32. Jahrgang Heft 6



Herausgeber: Dr. E. Valentin, Geh. Reg. Rat BERLIN-FRIEDENAU I, den 30. Dezember 1920

Neues vom Tage

Das Verschwinden der Saturnringe im November 1920. – Der frühere Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd „Kronprinz Wilhelm" als amerikanisches Ausstellungsschiff. – Wiedereinbürgerung des Steinwildes in der Schweiz. – Schiffbarmachung und Wasserkraftausnutzung des Oberrheins.

Das Verschwinden der Saturnringe im November 1920.

Von Prof. Dr. Arthur Krause.

Vom 7. November 1920 an läßt sich ein verhältnismäßig selten eintretendes astronomisches Ereignis beobachten: das Verschwinden der Saturnringe. Der Planet Saturn bietet ja für gewöhnlich im Fernrohr einen sehr merkwürdigen Anblick dar, indem seine stark abgeplattete Kugel von einem Ring umgeben ist. Dieser Ring besteht nach der jetzt in der Astronomie ziemlich allgemein angenommenen Meinung aus einer riesengroßen Anzahl kleiner und kleinster Monde, die ihn in einer dichten Wolke umgeben. Die verschieden hellen Streifen dieses Ringes und seine dunklen „Teilungen" lassen sich dann ganz einfach durch die größere oder geringere Dichte des Mondenschwarms bzw. durch das gänzliche Fehlen von Monden erklären. Meistens erblicken wir die von der Sonne beleuchtete Ringfläche in geringerer oder größerer Breite je nach der Stellung der Erde zu der Ringebene. Auch der Saturnring empfängt ja sein Licht, wie die übrigen Planeten des Sonnensystems, von der Sonne. Steht die Sonne oberhalb der Ringebene, dann bescheint sie die obere Fläche des Ringes. Diese erscheint dann hell, die Unterseite dunkel. Steht die Sonne unterhalb der Ebene des Saturnringes, dann bestrahlt sie die Unterseite des Ringes. Natürlich erscheint nur diese hell und die Oberseite dunkel. Es kann aber auch vorkommen, daß sich die Sonne gerade in der Ebene des Saturnringes befindet, so daß sie nur die Ringkante bescheint, während Ober- und Unterseite des Ringes streifend beleuchtet werden. In solchen Zeiten verschwand bisher der Ring vollkommen, auch für den Anblick im Fernrohr. Erst in den jetzigen vorzüglich ausgerüsteten lichtstarken Riesenfernrohren ist auch um diese Zeiten eine äußerst feine und zarte Linie zu erkennen, die an einigen Stellen von etwas heller leuchtenden einzelnen Lichtpunkten verstärkt wird.

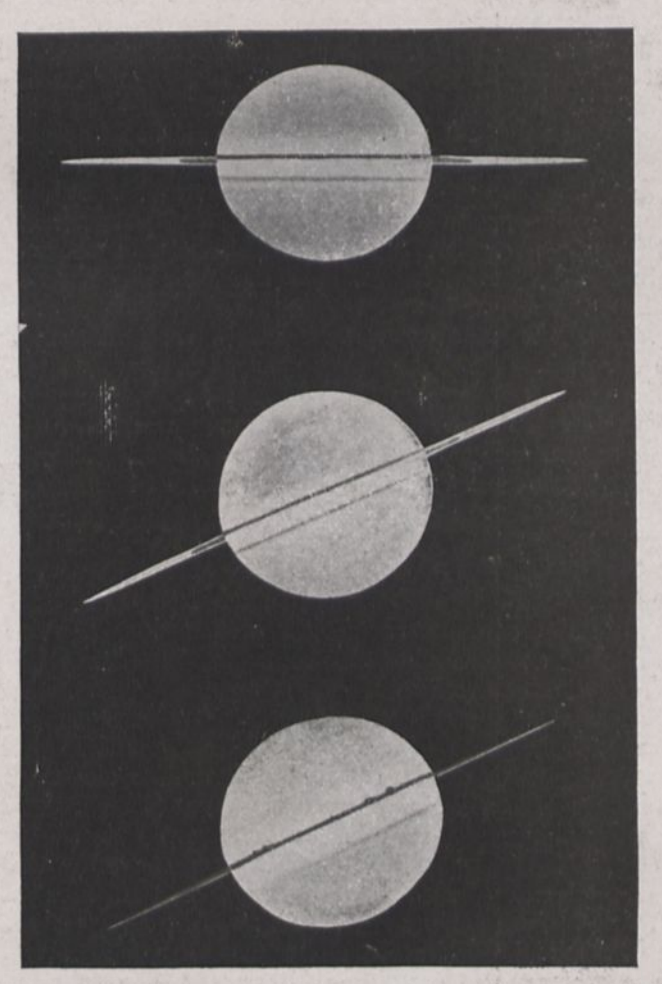


Bild 2. Saturn im Juli und August 1907.

An und für sich bietet jetzt der ringlose Saturn für diejenigen Freunde der Himmelskunde, die ein Fernrohr besitzen, und den interessanten Planeten oft beobachtet haben, einen recht merkwürdigen Anblick dar. Sucht man um diese Zeit Saturn mit dem Fernrohr auf, so ist man durch das Fehlen des Ringes zunächst so überrascht, daß man kaum glauben will, den sonst leicht aufzufindenden Planeten vor sich zu haben.

Saturn vollendet in 29½ Jahren einen vollen Umlauf um die Sonne. In dieser Zeit kann zweimal der Fall eintreten, daß die Sonne die Kante des Ringes bescheint, so daß der Ring für kleine und mittlere Fernrohre vollkommen verschwindet. Dies geschah 1841, 1861, 1878, 1891 und 1907. Besonders die Erscheinung des Jahres 1907 war beachtenswert, weil damals der Ring zweimal für längere Zeit verschwand. Sonne und Erde befanden sich damals beide oberhalb der Ringebene. Die Sonne beschien die Oberseite des Ringes, und von der Erde aus erblickte man diese beleuchtete Oberseite. Am 17. April veränderte die Erde auf ihrem Laufe um die Sonne ihre Stellung zum Saturnring in der Weise, daß sie von der Oberseite der Ringebene auf die Unterseite übertrat, so daß man nunmehr auf die dunkle Unterseite des Ringes blicken konnte. Infolgedessen wurde der Saturnring unsichtbar und blieb es, bis auch die Sonne der Erde nachfolgte und ebenfalls

auf die Südseite der Ringebene übertrat. Das geschah am 26. Juli. Von jetzt an wurde die Südseite des Ringes von der Sonne beleuchtet, so daß er für die auf derselben Seite der Ringebene befindliche Erde als schmaler heller Lichtsaum sichtbar wurde. Am 4. Oktober 1907 trat die Erde von der Südseite der Ebene zur Nordseite über. Da die Sonne unterhalb der Ringebene stehen blieb, beleuchtete sie auch weiterhin die Südseite des Ringes, so daß für die Erde der Ring nochmals verschwand, weil wir auf die unbeleuchtete Nordseite blickten. Das änderte sich erst am 7. Januar 1908, als die Erde von der Nordseite der Ringebene zur Südseite zurückkehrte. Der Ring wurde nun wieder sichtbar. Je höher die Erde über die Ringebene stieg, um so breiter erschien er. Seine größte Breite erreichte er 1914. Danach nahm scheinbar die Breite des

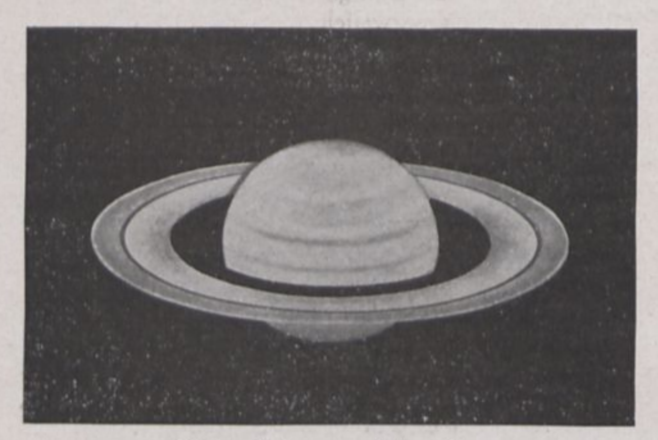


Bild 1. Saturn im Jahre 1874.

Ringes für uns ab, weil die Erde sich wieder der Ebene des Saturnringes näherte. Jetzt am 7. November hat sie die Ebene durchschritten und befindet sich nun auf der Nordseite des Ringes. Da aber immer noch die Südseite von der Sonne beschienen wird, so blicken wir auf die unbeleuchtete Nordseite. Mithin wird der Ring für kleine und mittlere Fernrohre vollkommen unsichtbar. Erst nach Beginn des Jahres 1921 tritt auch die Sonne von der Südseite der Ringebene zur Nordseite über, so daß dann der Ring für uns wieder sichtbar wird, weil wir dann auf die beleuchtete Ringfläche darauf sehen. Nach und nach wird sich dann der Ring wieder öffnen, bis er etwa in den Jahren 1927 und 1928 seine größte Breite erreicht. Wir sehen dann auf die beleuchtete Nordseite darauf, wie es das aus dem Jahre 1874 stammende Bild 1 des Planeten zeigt. In Bild 2 sind einige aus dem Jahre 1907 stammende Zeichnungen Saturns zu finden, in denen der schmale Ringsaum zu erkennen ist, den damals nach dem 26. Juli die Südseite des Ringes bot.

Der frühere Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd „Kronprinz Wilhelm" als amerikanisches Ausstellungsschiff.

Welchem Deutschen blutet nicht das Herz, wenn er erfährt, daß der wunderbare frühere deutsche Schnelldampfer „Kronprinz Wilhelm", dem seinerzeit die seefahrenden Nationen ihre unbeschränkte Bewunderung zollten, von einer amerikanischen Gesellschaft durch die Regierung der Vereinigten Staaten angekauft wurde und nunmehr zu einem Ausstellungsschiff zur Verherrlichung der amerikanischen Industrie mit einem Kostenaufwand von zehn Millionen Dollars hergerichtet wird. In der amerikanischen Tagespresse wird hierüber folgendes berichtet:

Das Schiff wird in Zukunft den Namen führen „The United States" und wird eine Weltreise im März 1921 antreten, auf der an allen größeren Hafenstädten der Erde angelaufen wird. Das Schiff wird in jedem Hafen genügend lange Zeit liegen, um Interessenten Gelegenheit zu geben, die auf dem Schiff untergebrachte große Waren- und Maschinenausstellung zu besichtigen, mit den mitfahrenden Vertretern der einzelnen Aussteller Geschäfte abzuschließen usw. Vergnügungsreisende werden nicht mitgenommen, sondern nur Geschäftsleute. Auf dem Schiff werden sich eine besondere amerikanische Bank, eine Reihe von Dolmetschern, Stenographen usw. befinden. Ferner ist ein großer Hörsaal zur Abhaltung von Vorträgen über die amerikanische Industrie, und vor allen Dingen Anschlüsse für elektrische Kraft vorgesehen, damit die ausgestellten Apparate und Maschinen in Tätigkeit vorgeführt werden können. Es sollen bereits 3000 Firmen sich zur Beteiligung an der Ausstellung gemeldet haben.

Diese Weltreise des wunderbaren Schiffes „The United States", des früheren deutschen Schiffes „Kronprinz Wilhelm" wird, wie es in der Bekanntmachung der die Fahrt unternehmenden amerikanischen Gesellschaft heißt, eine schwimmende Ausstellung von bisher unbekannter Größe und glanzvoller Aufmachung sein, die dazu dienen soll, für amerikanische Industrieerzeugnisse in einer bisher noch nicht dagewesenen großartigen Weise Reklame zu machen. P 835

Wiedereinbürgerung des Steinwildes in der Schweiz.

Bei allen Neu- und Wiedereinbürgerungsversuchen von Tieren darf niemals planlos darauflosexperimentiert werden. Vielmehr muß ein genaues Studium der örtlichen Fauna im Wandel der Geschichte allen solchen Versuchen vorangegangen sein. Es muß untersucht werden, welche Umstände einst das Verschwinden irgendeines bodenständigen Tieres verursacht haben, von welchem Einflusse auf die umgebende Natur und Kultur die Neueinsetzung wieder eines anderen Tieres gewesen ist. Schließlich müssen auch besonders aufmerksam alle früheren Neu- oder Wiedereinbürgerungsversuche studiert werden. Und gerade fehlgeschlagene können da für die Zukunft zur Lehre dienen.

Ich möchte als Muster einer solchen Naturschutzarbeit die neuesten St. Gallischen Wiedereinbürgerungsversuche des Steinbockes in der Schweiz ansprechen. Es erschien hierüber kürzlich eine auch faunengeschichtlich aufs beste begründete Monographie von Emil Bächler über „Die Wiedereinbürgerung des Steinwildes in den Schweizer Alpen" (in: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 55. Bd., 1919, S. 393—536, mit 30 Abb.). Aus ihr geht deutlich hervor, wie die Wiedereinsetzung eines der völligen Ausrottung nahen Tieres nur gelingen konnte, dadurch, daß man biologische Untersuchungen mit solchen geschichtlicher Natur glücklich vereinigte.

Im 15. Jahrhundert ist das Steinwild (Ibex capra) in der Schweiz noch allgemein verbreitet gewesen. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts dagegen war es schon gänzlich ausgerottet. Nur der Vorsorge der italienischen Könige ist es zu danken, daß die Tiere sich im Gebiete des Gran Paradiso bis heute in bodenständiger Wildbahn gehalten haben. Während man früher die Ursachen ihres Verschwindens vor allem in einer Einschränkung ihrer Wohngebiete durch Schnee und Eis, in Steinschlag und Lawinenfällen gesucht hat, und während eine Reihe neuerer Zoologen gern von einer Abschwächung der Variabilität, von den Folgen einer allzu weitgehenden Spezialisation gewisser Organe, ja von einer allgemeinen natürlichen Stammes-Greisenhaftigkeit sprechen, kommt Bächer zu einer ganz anderen Antwort. Nur infolge Verkleinerung und Verkümmerung des Lebensbezirkes durch den Menschen ist nach ihm der Steinbock der Ausrottung nahe. Denn allein

die Anwesenheit des Menschen überhaupt in der freien Wildbahn des Steinbockes genügt, ihn zu verstören und zu vertreiben. Das Steinwild gehört zu den allerempfindlichsten Wildarten, das schon auf Entfernungen von 1500 bis 2000 m sich zur Flucht setzt, wenn es den Menschen zu „spüren" bekommt. Dazu tritt das Höhersteigen der menschlichen Kultur vom Tale aus bis in die eigentliche Alpenregion, bis zu den natürlichen Geburtsstätten des Steinwildes. Und zwar besonders im Juni und Juli, wenn der Mensch das Weidevieh in die höchsten Höhen treibt, in der Lebensperiode des Steinwildes, wo es der allergrößten Ruhe und Sicherheit bedarf.

Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts begannen Wiedereinbürgerungsversuche, hauptsächlich von seiten fürstlicher und adliger Jagdherren, dann auch seitens alpiner Vereinigungen. Aber alle diese Versuche mißlangen, und zwar aus zwei Hauptursachen. Erstens hatte man zahlreiche Kreuzungsformen zwischen Steinbock und Hausziege gewählt. Zweitens waren die Tiere viel zu jung und in zu großer Zahl ausgesetzt worden.

Vom Jahre 1892 an datiert nun ein neuer Abschnitt. Bei St. Gallen wurde mit allseitiger Unterstützung der Wildpark „Peter und Paul" gegründet, in dem man auch eine Mutterkolonie der Steinwildtiere aufziehen wollte, um dann Aussetzungen im Alpengebiete vornehmen zu können. Zunächst erhielt man aber auch wiederum nur Bastard-Steinwild, dessen Weiterzucht man 1908 völlig aufgab. Denn 1906 gelang es endlich, die ersten drei jungen, rund 3—4 Wochen alten Steinwildtiere, ein Böcklein und zwei Geißlein, zu erwerben. Nach mühsamer Aufzucht mit der Milchflasche und steter Neuauffrischung des Blutes wurden 1909 die ersten Jungen gesetzt. 1911 beherbergte der St. Gallener Wildpark 11 Steinwildtiere. Jetzt konnte man schließlich auch an die Aussetzung von echtem Steinwild in das Schweizergebirge herantreten.

Nach genauem Studium aller früheren, auch mißlungenen Versuche setzte man fünf Stück Steinwild in ein geeignetes Gebiet der Grauen Hörner bei Weißtannen (Kanton St. Gallen) aus, das mit dem Jagdbann belegt worden war. Angestellte Wildhüter wachten ängstlich über ihre Lieblinge. Bis Ende 1918 ist diese kleine Kolonie von selbst auf rund 35 Köpfe angewachsen. Dieses günstige Ergebnis spornte zu weiteren Versuchen an. 1915 wurden ebenfalls aus dem Wildpark „Peter und Paul" zwei junge Pärchen in das Banngebiet Piz d'Aela ob Bergün (Kanton Graubünden) gebracht. Zwei weitere Aussetzungen in die gleiche Gegend folgten, so daß dort jetzt etwa 18 Stück Steinwild sich der Freiheit erfreuen.

Inzwischen ist im Jahre 1913 im Berner Oberlande der Alpenwildparkverein Interlaken-Harder gegründet worden, der bis 1919 zwölf Stück Steinwild nach dem St. Gallener Muster aufgezogen hat. So konnte — wie ich erfahren habe — in diesem Jahre in den Berner Alpen die dritte Steinwildkolonie in der Schweiz ausgesetzt werden.

P 791 Dr. R. Zck.

Schiffbarmachung und Wasserkraftausnutzung des Oberrheins.

Nach mehrjähriger Verzögerung durch den Krieg ist kürzlich das hochbedeutsame Projekt der Schiffbarmachung des Oberrheins bis zum Bodensee hinauf aufs neue in Fluß gekommen, das schon vor dem Kriege viel erörtert wurde. Der an sich infolge seiner starken Strömung und seiner mannigfachen Stromschnellen nicht ohne weiteres von größeren Schiffen zu befahrende Oberrhein ist in langer, mühseliger deutscher Arbeit erst langsam für die Großschiffahrt erobert worden, 1892 bis Straßburg, 1905 bis Basel, 1912 bis 20 km östlich Basel nach Rheinfelden hinauf. Die weitere Arbeit hat dann der Krieg vereitelt, doch war schon vor dem Kriege von interessierten Schiffahrtsverbänden mit staatlicher Unterstützung ein Wettbewerb ausgeschrieben worden, um technische Pläne für die zweckmäßigste Weiterführung der Großschiffahrtsstraße auf dem Rhein bis zum Bodensee zu erlangen. Der ursprünglich zum 10. Dezember 1914 ausgeschriebene Wettbewerb hat sich dann infolge des Krieges derart verzögert, daß erst am 1. Juli 1920 der Eingang von Entwürfen abgeschlossen wurde. Unmittelbar danach hat eine aus Deutschen und Schweizern zusammengesetzte Fachkommission unter Vorsitz eines Holländers in Basel die eingereichten Entwürfe geprüft und mehrere von ihnen preisgekrönt. Das Ergebnis des Wettbewerbs ist derart bedeutsam und vielversprechend, daß an einer möglichst baldigen Inangriffnahme des großartigen Werkes kaum gezweifelt werden kann. Diese Erwartung ist um so mehr am Platze, als zugleich mit der Herstellung des Großschiffahrtsweges eine Auswertung der reichen Wasserkräfte der Rheinstrecke zwischen Basel und Bodensee möglich sein wird. Von dieser Kraftausbeute verspricht man sich so viel, daß aus den zu erzielenden Einnahmen die gesamten Kosten der Kanalisierung des Stromes überreichlich verzinst werden können.

Deutschland ist ja im Vergleich mit anderen Ländern nicht sehr reich an natürlichen Wasserkräften. Der obere Rhein wälzt aber allein auf der Strecke von Konstanz bis Basel eine Wasserkraft dahin, die im Mittel $^1/_5$—$^1/_6$ der gesamten deutschen Wasserkräfte ausmacht. Von dieser Kraftmenge, die zur Hälfte dem Deutschen Reich und zur Hälfte der Schweiz gehört, wurde bisher nur rund ein Viertel ausgewertet, und zwar in sechs verschiedenen Kraftwerken, die sich folgendermaßen verteilten:

Kraftwerk	mittl. Leistung in Pferdestärken
Schaffhausen	2 600
Neuhausen (Rheinfall) .	5 500
Rheinfelden	15 400
Eglisau	26 200
Augst-Wyhlen	47 000
Laufenburg	52 200

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Schiffahrtsstraße des Oberrheins sollen nun folgende Kraftwerke neu erstehen oder aus vorhandenen durch Erweiterung gewonnen werden:

Kraftwerk	mittl. Leistung in Pferdestärken
Schaffhausen	16 500
Reckingen	28 000
Waldshut	32 000
Säckingen	34 000
Rheinfelden	45 000
Birsfelden	46 000
Dogern	74 000
Nieder-Schwörstadt . .	81 000
Rheinau (Rheinfall) . .	100 000

Man nimmt an, daß sich aus der Kraft des Rheins im Jahr nicht weniger als 4 Milliarden Kilowattstunden elektrischen Stromes gewinnen lassen. Würde man schon heut über diese Energiemenge verfügen, so brauchte es am Oberrhein bis tief ins Land hinein keine Kohlennot zu geben. Gerade im Hinblick auf die Emanzipierung von der Kohle haben zurzeit alle süddeutschen Kanalprojekte, so weit sie mit Gewinnung von Wasserkräften verbunden werden können, trotz allen Finanzelends im Deutschen Reiche, ungewöhnlich gute Aussichten. Neben den beiden Rhein-Donau-Kanalprojekten (Main-Donau und Neckar-Donau) kommt dabei der Oberrheinkanalisierung bis zum Bodensee die weitaus größte Bedeutung für das gesammte deutsche, ja, sogar das ganze mitteleuropäische Wirtschaftsleben zu.

P 784 D. R. Hennig.

Schneestürme am Südpol*.

Die Tag- und Nachtgleiche kam, und das einzige Anzeichen beständigen Wetters war eine deutlicher bemerkbare Regelmäßigkeit der Winde. Von keinem andern Teile der Welt ist ähnliches berichtet worden. Keine noch so gehobene Stimmung, die wir bei dieser meteorologischen Entdeckung empfinden mochten, konnte uns für die andauernden Erschwerungen des Lebens entschädigen. Tag für Tag schwankte der Wind zwischen einem starken Wind und einem Orkan. Ein trüber, mit schweren Regenwolken bedeckter Himmel war an der Tagesordnung, und die Luft war stets mit Treibschnee erfüllt.

Ganz merkwürdige Windstillen unterbrachen gelegentlich die Eintönigkeit. Wenn sie auftraten, konnten wir die Reihenfolge der Ereignisse beinahe voraussagen. Ja, diese traten oft mehrere Tage hintereinander genau zur selben Zeit ein.

„Wirbel" nannten wir Wirbelwinde mit einem Durchmesser von wenigen Metern bis zu hundert Meter und mehr, die für das Land als kennzeichnend anzusehen sind.



Im Schneesturm auf dem Weg nach Eis.

Ähnliche Störungen sind in jedem Teil der Erde beobachtet worden, erreichen jedoch selten die Stärke und Regelmäßigkeit wie in Adelieland.

Die Wirbel nahmen einen ganz unregelmäßigen Weg, und wehe jedem leichten Gegenstand, der ihnen in den Weg kam! Da die Windgeschwindigkeit in der rotierenden Säule sehr groß war, hatte sie eine entsprechende Hebekraft. Zur Kennzeichnung dieser Kraft erwähne ich, daß der Deckel der für den Luftschlitten bestimmten Kiste in der Nähe der Hütte am Boden liegengelassen worden war. Trotzdem er mehr als drei Zentner wog, wurde er eines Morgens in die Höhe geschleudert und fiel etwa 50 Meter nordöstlich von der Stelle nieder, wo er gelegen hatte. Eine Stunde später wurde er abermals hochgewirbelt und wieder in der Nähe seines ursprünglichen Platzes abgesetzt; diesmal schlug er mit solcher Kraft auf den Felsen auf, daß er teilweise in Stücke ging.

Der Wirkungsbereich dieser Wirbelwinde war scharf begrenzt. Nur die direkt in ihrer Bahn liegenden Gegenstände wurden aus ihrer Lage gebracht. So häutete beispielsweise Laseron eines Tages einen Seehund an dem einen Ende bei vollkommener Windstille ab, während McLean an dem andern Ende am Rande eines wütenden Wirbels stand. Auf ihrer Bahn über das Meer entfalteten die Wirbelwinde neue Wirkungen. Säulen aus Trümmereis, gefrorenem Spritzwasser und Wasserdampf sah man oft 60 bis 120 Meter hochgehoben, und sie glichen dabei Wasserhosen.

Die Windstillen dauerten von einigen Minuten bis zu mehreren Stunden. Mit der Zeit brachten wiederholte Beobachtungen viel Aufklärung über diese Naturerscheinung. Einmal traf eine Abteilung, die von den südlichen Eishängen herabstieg, Wind in einer Höhe von 120 Meter an. In derselben Zeit sahen wir Schnee über die Barriere im Westen der Winterhütte und über wildschäumendes Wasser treiben. Hierauf beruhte jedenfalls hauptsächlich das Geräusch des siedenden Brausens, das wir hörten; es hatte sich aber ein tieferer Unterton vom Hochplateau dazu gesellt, der wie der Wind in Millionen von Baumwipfeln klang.

Als wir zu Anfang des Frühlings Vorräte nach dem Süden brachten, unternahmen wir häufig Ausflüge nach höher gelegenen Punkten. Dabei stellten wir fest, daß, wenn auch um die Hütte herum vollkommene Windstille herrschte, in einer Höhe von 300 Meter der Wind andauerte. Es schien dabei, als sei der Sturm gezwungen, von den Hängen des Plateaus auf eine niedrigere Schicht bewegungsloser Luft zu wehen. Dadurch erklärte sich auch die Bewegung der Kondensationswolken, die dann im Zenit standen. Es war eine Ansammlung zarter, gazeartiger Wolken in geringer Höhe, die anscheinend in ruhiger Luft entstanden war, aber zweifellos auf dem Grunde einer Orkanschicht lag. Sie kreisten rasch und zogen dabei eilig nach Norden, wobei sie verdunsteten und verschwanden.

Das Gehör wurde durch diese Windstillen merkwürdig angegriffen. Wenn die tobenden Böen eines abflauenden Windes plötzlich vollkommener unheimlicher Stille wichen, war der Gegensatz so stark, daß das wochenlang gewöhnte Sausen noch weiter im Ohr klang. Bei Nacht wachten wir unwillkürlich auf, wenn der Wind schwächer wurde, und konnten keinen Schlaf mehr finden, so waren wir an sein Heulen gewöhnt. Im Freien glaubt man trotz der Stille noch immer ein fernes Brausen im Ohr zu haben.

Wir mußten natürlich alles nach Möglichkeit festmachen. Trotzdem gingen von Zeit zu Zeit wertvolle Dinge verloren. Wir erlangten sie gewöhnlich wieder, indem wir sie aus Felsspalten oder aus dem aufgebrochenen Eis herausfischten. Nördlich von der Hütte bildeten die verschiedenartigsten Gegenstände, die vom Wind auf die Eishügel und die Preßeisrücken geweht worden waren, fast einen regelrechten Pfad, der sich bis zum Pinguinhügel auf der Ostseite des Bootshafens erstreckte: Konservenbüchsen jeder Art und Form, kleine Holzstücke, Kisten, Bretter, Papier, Asche, Abfälle, zerrissene Fausthandschuhe und die sonstigen Bestandteile eines Kehrichthaufens. In der Verlustliste stand auch eine schwere Kiste, in der ein Teil des Magnetometers verpackt gewesen war. Lange hatte

* Aus Douglas Mawson, Leben und Tod am Südpol, S. 90 u. flgd. Verlag Brockhaus, Leipzig; 2 Bände, geb. 110 M., in Leinwand 140 M.

sie, mit Steinen beschwert, an einem „sichern“ Platz gestanden. Eines Morgens fehlte sie, und wir mußten annehmen, daß der Orkan sie auf eine Meerreise entführt habe. Die Behälter, in denen Whetter das für den Hausgebrauch bestimmte Eis herbeischaffte, hatten gewöhnlich nur ein kurzes Leben. Er mußte die Behälter füllen, ohne sie loszulassen, aber der Wind bemächtigte sich ihrer oft, ehe genügend Ballast eingeladen war.

Was über Winddruck auf leblose Gegenstände gesagt wurde, galt auch, sogar in höherem Maßstabe, für uns selbst. Das Vorwärtskommen in einem Orkan war eine Kunst. Die erste Schwierigkeit, die man überwinden mußte, war die glatte, schlüpfrige Oberfläche, die dem Fuß keinen Halt bot. Sobald man aus dem Schutz der Hütte trat, konnte man sofort der ganzen Länge nach in der Richtung des Windes hingeschleudert werden. Ohne festen Stand nützte auch die größte Anstrengung nichts. Der stärkste Mann, der in gewöhnlichen Leder- oder Pelzstiefeln Eis oder verhärteten Schnee betrat, glitt sofort aus, vertauschte die senkrechte mit der wagerechten Lage und rutschte immer schneller dahin. Er stieß dann entweder plötzlich an einen Eisvorsprung oder schlitterte noch 20 bis 30 Meter weiter, bis er eine größere Felsfläche oder einige rauhe Schneefahnen erreichte. Wir gewöhnten uns daher bald daran, die Hütte nie ohne Steigeisen an den Füßen zu verlassen. Mit dem geringen Material, das uns zur Verfügung stand, verfertigten wir allerlei Arten von Steigeisen. Die für normale antarktische Bedingungen bestimmten hatten sich als unbrauchbar erwiesen. Ein paar in der Schweiz gekaufte Steigeisen aus Schmiedeeisen mit etwa 3 cm langen Zacken boten sichern Halt. Einige von uns bedeckten die Stiefelsohlen ganz mit langen eng aneinandergereihten Eisenstiften, die ihren Zweck recht gut erfüllten. Eisnägel, die an den Sohlen angeschraubt waren, ohne auf Platten vernietet zu sein, brachen leicht aus, wenn man sie zu stark auf die Probe stellte; obendrein waren sie zu kurz. Stifte, die kürzer als 2½ cm waren, kamen für Orkane nicht in Betracht.

Mit guten Steigeisen ausgerüstet, brauchten wir selbst bei starkem Wind nur recht fest aufzutreten, um sichern Halt zu haben. Es wäre nicht ganz richtig, von „aufrechter Haltung zu reden, weil das Gleichgewicht nur dadurch erhalten wurde, daß man sich über den Wind beugte. Mit der Zeit wurden diejenigen, die von ihren Pflichten regelmäßig ins Freie geführt wurden, wahre Meister in der Kunst, in einem Orkan vorwärtszukommen — eine dem Schlittschuh- und Schneeschuhlauf ähnliche Fertigkeit. Durch die Leeseite eines festen Windbrechers gedeckt, konnten wir beobachten, wie die andern in unnatürlicher Stellung einhergingen, anscheinend in größter Gefahr, auf die Nase zu fallen.

Wir machten während der Stürme allerlei Versuche; wir stellten die Füße fest auf den Boden, hielten den Körper steif und lehnten uns über die unsichtbare Stütze. Dieses „Auf-dem-Wind-Liegen“ war ein einzig dastehender Vorgang. In der Regel blieb die Geschwindigkeit gleich; schwankte sie aber in einer Reihe von Windstößen, dann war unsere ganze Erfahrung umsonst; denn kaum hatten wir den richtigen Winkel für eine Geschwindigkeit erraten, als eine Windstille eintrat, mit dem selbstverständlichen Resultat.

Ehe die Kunst des „Orkanlaufens“ erlernt war, und als wir die Eisstifte wenige Tage benützt hatten, kam jede Vorwärtsbewegung in starkem Wind auf ein Kriechen auf Händen und Knien hinaus. Viele „Konservative“ blieben bei dieser Methode und wurden dafür die ersten Anhänger des beliebten „Windrodelns“. Ein kleines Brett, eine große Eisfläche und ein Orkan waren die drei Bedingungen für diesen neuen Sport.

Der Wind allein wäre nicht so schlimm gewesen; aber er trieb ungeheure Schneemengen mit sich. Im Herbst war die Luft während mehrerer Monate kaum frei von Treibschnee. In dieser Zeit gab es wirklich wenig Tage, an denen man 100 Meter weit deutlich sehen konnte. Der Wind flaute gar nie ab. So dauerte das Schneetreiben auch an, als der Schnee zu fallen aufgehört hatte und der Himmel längst heiter geworden war; es dauerte an, bis alle lose im Hinterland aufgehäuften Schneemassen auf das Meer hinausgefegt waren. Tag für Tag trieb eine wahre Schneesintflut an unserer Hütte vorbei, zeitweise so massig, daß schon Gegenstände in einer Entfernung von einem Meter wie verschwunden schienen und die Atmosphäre beinahe festem Schnee glich.

Man muß sich das Schneetreiben so dicht vorstellen,



Von Schneestürmen ausgewehte Schneefahnen.

daß das Tageslicht nur matt hindurchdringt, obwohl die Sonne vielleicht am wolkenlosen Himmel strahlt; die Schneemassen brausen wirbelnd bei einer Temperatur von etwa 18 Grad unter Null mit einer Geschwindigkeit von 160 km in der Stunde dahin. Niedrige Temperaturen von 33 Grad Kälte wurden während Orkanen beobachtet, die mit einer gelegentlich 160 km übertreffenden Geschwindigkeit wehten. Ruhige Luft und niedere Temperatur oder starke Winde und gemäßigte Temperatur genügen gerade; aber starke Winde und niedrige Temperatur vereint sind schwer zu ertragen. Das sind einfache tatsächliche Angaben über die schlimmsten Schneestürme in Adelieland. Aber sie selber erleben, ist etwas ganz anderes!

Denkt man sich diese wütenden Elemente in das Dunkel der Polarnacht gehüllt, so sieht ein solcher Schneesturm, der nicht notwendig mit Schneefall verbunden ist, noch furchtbarer aus. Wer sich in den kreisenden Wirbelsturm hinauswagt, der wird nie den schrecklichen Eindruck vergessen, der auf der ganzen Tonleiter naturwissenschaftlicher Erfahrungen kaum seinesgleichen hat. Die Erde — ein leerer Raum, grausig, wild, entsetzenerregend. Man stolpert und kämpft sich durch das stygische Dunkel. Der

unbarmherzige Wind — ein böser Rachegeist — sticht und pufft und durchfriert uns; der scharfe Treibschnee blendet und erstickt.

Man kann sich denken, daß keiner von uns bei solcher Gelegenheit die Hütte um des Vergnügens willen verließ. Die wissenschaftlichen Beobachtungen erforderten nur zu häufig unsere Anwesenheit bei den in einiger Entfernung von der Hütte aufgestellten Instrumenten. Auch mußten Eis- und Lebensmittelvorräte hereingeholt werden, und die Hunde bedurften andauernder Aufsicht.

Die Schleifwirkung, die durch den Stoß der Schneeteilchen hervorgerufen wurde, war überraschend. Eissäulen wurden in wenigen Tagen durchgeschnitten, Seile ausgefasert, Holz abgerieben und Metalle geglättet. Wir hingen rostige Hundeketten hinaus; nach einigen Tagen zeigten sie einen deutlichen Glanz.



Vom Eis polierter Felsboden bei Kap Denison.

Von einer Bretterkiste, die im Wind stand, verschwanden alle aufgemalten Warenzeichen, und 14 Tage darauf war sie wunderhübsch gezeichnet; die festen, knorrigen Masern hatten nur leicht gelitten, während die weichen markreicheren Schichten bis zu einer Tiefe von 3½ mm weggeschliffen waren.



Wie man auf dem Wind liegend vorwärts kommt; im Hintergrund das Haus des Astronomen.

Die fortgesetzte Abschleifung der Schneefläche verursacht ihre Härtung und meißelt schließlich die als Schneefahnen bekannten Rücken aus. Diese Schneefahnen werden gelegentlich der Abenteuer auf unsern Schlittenreisen noch oft erwähnt werden, weil sie die Schwierigkeiten der Reise beträchtlich vermehren.

Selbst hartes, blaues Eis kann durch den Treibschnee geriefelt und genarbt werden. Anderseits können Firnschnee und Eis eine Windpolitur erhalten, die sie sehr glatt macht.

Unsere Winterstationen boten viele Beispiele der Wirkung von Wind und Schneetreiben auf das Gestein. Die Nordseiten der Felsen sahen ganz anders aus als die Südseiten. Diese dem Wind ausgesetzten Seiten waren im allgemeinen glatt und abgerundet. Ein ausgesprochener Glanz fehlte, weil die Oberfläche durch die Frostwirkung brüchig und rissig wurde. Die windgeschützten Seiten waren rauher, verwitterter. Noch bemerkenswerter war die Wirkung des Schnees auf die nicht homogen zusammengesetzten Gesteine. Ihre härtern Teile blieben erhöht stehen, so daß das Ganze ein hübsches Muster bot.

Sobald der Wind zu einer mäßigen Geschwindigkeit abflaute, stürzten alle an die Arbeit im Freien. Bei unerwarteten Windstillen hörte die Geschäftigkeit im Innern auf, und die Hütte glich einem Ameisenhaufen, in den ein fremder Fuß getreten war: 18 Mann schwärmten in rascher Aufeinanderfolge durch das Aussteigloch aus und eilten hin und her.

Das angrenzende Meer war noch immer von einer Eiskruste frei. Das bedeutete natürlich keinen Stillstand im Gefrieren. Dieses ging im Gegenteil zweifellos beschleunigt vor sich, aber die Eismassen wurden, kaum gebildet, nach Norden entführt. Ein Teil jedoch blieb als Grundeis zurück und lag in der Tiefe bei Tang und Steinen verankert. Ein Blick in das klare Wasser hinab zeigte eine weiße, warzige Schutzdecke über einem Dickicht riesiger Algen und erinnerte an einen Wald nach dichtem Schneefall. Statt dessen Astwerk mit seinem schweren Gewicht niederzudrücken, suchte das Eis vielmehr an die Oberfläche des Wassers zu kommen; war es zu großen Blöcken angewachsen, gelang es ihm auch, sie zu erreichen, wobei es gleichzeitig lange Reihen Algen entwurzelte und mit emporhob. Ein solcher Algenstamm, den wir im Hafen treibend fanden, hatte eine Länge von 6 Meter.

So oft vorübergehend eine Windstille eintrat, erschien eine Eishaut auf der ganzen Wasserfläche. In der ersten Zeit bestand dieses Gebilde aus losen, blattartigen Kristallen, die anfangs frei unter der Oberfläche schwammen und durch ihre eigene Schwimmkraft emporstiegen. Ungestört verbanden sie sich bald fest auf der Oberfläche. Zyklonartige Böen wiederholten sich mehrere Tage hintereinander, so daß die obere Reihe der den Windbrecher bildenden Kisten herabgerissen wurde und Kieselsteine von der Moräne auf das Dach wirbelten. Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Winde in den drei Herbstmonaten betrug: im März 79 km in der Stunde; im April 83 und im Mai 98 km*.

P 827

* Für die leihweise Überlassung der zum Abdruck gelangten Druckstöcke sei dem Verlag Brockhaus an dieser Stelle bestens gedankt. (Die Red.)

Stilistisches und Ingenieurkunst.

Von Baurat Prof. B. Wagner, Chemnitz.

Allgemein kann man sagen: der Ingenieur vertritt die Wissenschaft, der Architekt die Kunst, und doch darf der Ingenieur nicht die Kunst und der Architekt nicht die Wissenschaft vergessen. Gottfried Semper, der große Architekt, sagte einmal: „Wir wollen Kunst, man gibt uns Zahlen und Regeln." Damit wollte er den Gegensatz andeuten zwischen Künstler und Wissenschaftler; wir wissen aber, daß der reine Wissenschaftler an sich ebensowenig ist und leisten kann, als der, der allein Künstler ist, und daß nur durch Wechselbeziehungen zwischen Architekt und Ingenieur und durch das Zusammenarbeiten beider etwas Rechtes und Nützliches, Kulturfortschrittliches und Schönes geschaffen werden kann. Der Ingenieur vertritt in der Regel die reinen Nützlichkeitsbauten, während bei einem Architekturbau der nützliche Kern, also die zweckmäßige Form, auch künstlerisch eingekleidet sein muß.

Man kann sich eine Kunst, speziell die Architektur, ohne stilistische Grundlage nicht denken. Nur ist es ein Unterschied, ob man sagt: man schafft stilistisch, oder: man schafft in einem bestimmten Stile, einer Stilart. Wir müssen unbedingt unterscheiden: Stil oder stilistisch und die Stile. Stile sind Eigentümlichkeiten der verschiedenen Schulen und Zeiten, welche es uns möglich machen, die Werke der ägyptischen, griechischen, römischen, romanischen, gotischen Kunst, der verschiedenen Renaissancen (Früh-, Spät-, Hoch-) voneinander zu unterscheiden. Stil hingegen hat einen den Worten Kunst, Schönheit und künstlerische Einheitlichkeit verwandten Begriff.

Für stilistisch könnte man auch kurz das Wort charakteristisch gebrauchen. Nach stilistischen Grundsätzen arbeiten heißt: etwas harmonisch zum Ausdruck bringen, wahr sein in der Darstellung. Nur auf der Grundlage von Wahrheit gibt es Stil und Schönheit.

Ein einfaches Beispiel beweist dies. Stellen wir uns eine Säule an irgendeinem schönen Bauwerk vor, die an ihrer Stelle ganz bestimmte Funktionen zu erfüllen hat, und wir verwenden sie an einer anderen Stelle, wo die Ursache, die ihre Größe, ihre Verhältnisse und ihre ganze Formgebung bedingt hat, nicht vorhanden sind, so wird sie ihren Reiz, der sie an der richtigen Stelle bewundern ließ, nicht bewahren — er ist verloren gegangen.

Oder irgendein monumentales Gebäude, z. B. ein Schloß, ein hervorragender Wohnsitz oder dergleichen wird für die Zwecke einer Fabrik in Anspruch genommen — es würde dies genügen, um dem Gebäude seinem sonst stilvollen Reiz zu rauben! Die Bestimmung des Gebäudes harmoniert eben nicht mit dem Ganzen und der Umgebung.

Ein anderes Erfordernis für die stilistische Durchführung ist das klare Durchschauen des Materials, aus dem ein Werk gebildet worden ist. Das Material ist stets in charakteristischer Weise zum Ausdruck zu bringen, denn es ist ein Unterschied, ob sich ein Stoff leicht oder schwer oder überhaupt bearbeiten läßt, ob er geschnitten, gestreckt, poliert, gefärbt, gemeißelt oder sonstwie bearbeitet werden kann. Alles dies bedingt den Stil des Stoffes.

Demnach spricht man von einem Holzstil, von einem Werkstein- und Backsteinstil. Beim Eisen muß man unterscheiden, ob man es schmieden oder gießen läßt usw. Es kann also ein Gegenstand aus Holz (ein Gebäude oder irgendein Kunstgerät) nur dann Stil besitzen, wenn die ganze Erscheinung auf den wesentlichen Eigenschaften des Holzes beruht und zum Ausdruck bringt.

In der Architektur spielt die Steinstruktur eine große Rolle. Das Struktive wird hier durch besondere Formen, z. B. durch architektonische Glieder, Pilaster, Säulen und vieles andere erläutert; auch sind zu unterscheiden tragende und bekrönende, glatte und verzierte, leichte und schwere Glieder. Hier ist überdies ein organischer Zusammenhang des Inneren eines Gebäudes mit seinem Äußeren nötig: man muß dem Gebäude ansehen, wozu es gebaut ist. Daher kann ein Gebäude nur dann schön und stilrein sein, wenn es all den Anforderungen genügt, die man in räumlicher und formaler Beziehung in der Zeit seiner Entstehung stellt.

Man soll also vor allen Dingen auch zeitgemäß bauen. Deswegen darf man heutzutage den Eisenbetonbau nicht vergessen. Er ist ein Verbundmaterial, das auch in ästhetischer Beziehung Neuerungen nötig machte und zeitgemäße Behandlung erfordert*.

Den meisten Stilwidrigkeiten begegnet man im Kunstgewerbe. Hier werden die meisten Stilsünden begangen. Es gibt tausenderlei Objekte, deren der zivilisierte Mensch bedarf und bei denen die Kunst, der Geschmack sehr schlecht wegkommt. Die Neuzeit hat hier das Wort „Hausgräul" (wovor man sich grault) gezeitigt. Hierher gehört auch manche Marktware: billig und schlecht. Den gebildeten Menschen erfüllt aber nur das mit Befriedigung, was sinngemäß in der ganzen Erscheinung und in Form und Farbe ist.

Weil die Natur immer wahr und schön schafft, so müssen wir von ihr zu lernen suchen, denn sie bietet uns manches Vorbild und viel schöne Formen, die in allen Künsten verwendet und verarbeitet werden. Ich sage mit Absicht „verarbeitet werden", denn zumeist darf man sie nicht unverändert benutzen, sondern man muß eben stilisieren.

Suchen wir uns einmal ein recht einfaches Motiv aus dem Pflanzenreiche: ein Blatt. Das kann an irgendeinem Gebäude verwendet werden und ist in irgendeinem Material darzustellen. Denn es ist nicht einerlei, in welchem Maßstabe dieses Blatt ausgeführt wird und ob ich es direkt beschauen kann oder ob ich gezwungen bin, es von einer gewissen Entfernung aus zu betrachten. Es ist auch ein Unterschied, ob ich das Blatt an einem Säulenkapitäl oder an einem Fries in fortlaufendem Ornament usw. verwenden will. Es ist ferner ein Unterschied, ob ich das Blatt in Stein, Stuck, Metall oder Holz darzustellen gedenke, und ob es körperlich naturalistisch oder nur in charakteristischer Linienführung auszuführen ist. Oder ob es wirksam sein soll in einem Schmuckgegenstand in Gold und Silber; oder ob ich es auf irgendeine Fläche, z. B. eine Schüssel oder ein Gefäß, zu malen habe; oder ob ich das Blatt als Muster in einem Gewebe und dergleichen verwende.

Gerade im letzteren Falle, also in der Textilkunst, dürfte man das Blatt gar nicht naturgetreu, das ist körperlich, darstellen, denn hier wäre die reine naturalistische Auffassung ein großer Fehler; hier ist nur Flächenwirkung darstellbar, und man braucht weder Schatten noch Lichtwirkung, am allerwenigsten Perspektive. Die textile Kunst — und das ist für die Handarbeit unserer Frauen wichtig — ist nur Flächenkunst und kann also nur flache Verzierung gebrauchen. Vergißt das der Künstler oder die Künstlerin, so werden stilistische Unmöglichkeiten, oder, besser gesagt: stilwidrige Erzeugnisse entstehen. So sind z. B. das gestickte Rosenbukett auf

* Hierauf muß bei Behandlung der Ingenieurkunst nochmals zurückgekommen werden.

dem Hausschuh, bemalte Strümpfe, wie sie in Amerika aufkamen, die Einwebung ganzer Gebäudeansichten in Decken oder gar gestickte Gemälde und dergleichen, einfach stillos, so schön und mühevoll, ja technisch vollendet, alles gemacht sein mag. Das ist ein Herabsinken zum Künsteln. Mit der sogenannten Verfeinerung des Geschmacks und einer fortschreitenden Kultur treten häufiger solche Entgleisungen auf, und die Strenge der Stilistik läßt nach. Am



Bild 1. Ansicht der Dresdner Brücken vom „Terrassenufer" aus. Im Vordergrunde die Albertbrücke, dahinter die alte Augustusbrücke. Am Horizont die Lößnitzer Höhen.



Bild 2. Die Hängebrücke zwischen Loschwitz und Blasewitz.

ungezwungensten schaffen die Naturvölker auf ihrer ersten Kulturstufe, daher ist ihr Schaffensdrang stilvoll, weil ihr Lehrmeister die Natur ist.

Handelt es sich um Gegenstände, die nach dem Nützlichkeitsprinzip durchgeführt sein müssen, so ist der Schmuck am wenigsten angebracht. Immerhin kann das Nützliche zugleich geschmückt sein. Das Schmücken ist nun einmal den Menschen nicht nur angenehm, sondern ist sogar ein Privilegium des Menschen, namentlich wenn der Geldbeutel besondere Ausgaben zuläßt. Nur muß dieser Schmuckgegenstand zum Menschen und seiner Umgebung passen. Es darf nicht zu sinnlosem Schmuck wie in der Mode führen. Gerade jetzt nach dem Kriege gibt es recht viele Menschen, die Schmuck tragen, der nicht zu ihnen paßt. Manche kleiden sich kostbar, aber geschmacklos und abstoßend. Man sagt auch niemals: ein Mensch ist stilvoll gekleidet, sondern: er kleidet sich geschmackvoll.

Auch der Schmuck eines Hauses muß Sinn haben, mindestens muß aber eine Berechtigung dazu da sein, denn aller überflüssige und gesuchte Schmuck ist nicht mehr schön. In manchem Hause fehlt das elegant Einfache. Wo der entwicklungsfähige Sinn für einfache Schönheit fehlt, da kann von einer Formgebung nach stilgerechter Weise nicht die Rede sein. Das Stilgesetz ist das Fundamentalgesetz aller künstlerischen Darstellung und die Grundlage alles Schönen, Wahren und



Bild 3. Die Bonner Rheinbrücke mit trefflicher Wirkung.



Bild 4. Die neue Friedrich-August-Brücke, die an Stelle der alten Augustusbrücke erbaut wurde. Die zweite Brücke zeigt die Albertbrücke in ihrer ganzen Länge.

Guten! Sicher ist, daß sich darüber streiten läßt, was einer für schön findet und was nicht. Wir haben alle erlebt — und der große Weltkrieg hat hier nicht halt gebieten können —, daß sich kleine Gruppen von künstlerischen Umstürzlern gebildet haben, sich sogar breit und aufdringlich machen konnten und auch Publikum gefunden haben, das sich ins Schlepptau nehmen ließ und sich für Darstellungen ganz eigentümlicher Art und Aufdringlichkeit interessierte, weil es andere auch so machten und weil es — Mode wurde.

Es ist aber diesen Künstlergruppen nicht gelungen, den ruhig denkenden Menschen einen neuen Geschmack- und Kunstbegriff aufzwingen zu wollen, weil eben das, was Jahrtausende für schön gegolten hat, nicht plötzlich und ohne weiteres abgetan werden kann. — Strömungen und Gegenströmungen — nicht bloß in der Kunst — hat es ja immer nach vielen Richtungen gegeben und wird es immer geben. Sie gehören nun einmal zum Fortschritt. Namentlich die sich immer mehr steigernden Verkehrsbedürfnisse brachten die größten Veränderungen und Nützlichkeitsmaßnahmen. Dazu kamen die wechselnden Lebensanschauungen in wirtschaftlicher und sozialer Beziehung. Geradezu erstaunlich ist, was in technischer Hinsicht geleistet worden ist! Wie oft wurde die Welt durch die Findigkeit in der Technik in Erstaunen gesetzt!



Bild 5. Die Mündung der jetzigen Friedrich-August-Brücke in der Altstadt.

Im Verkehr begnügt sich der Mensch längst nicht mehr mit Erde und Wasseroberfläche, sondern der lokale und der internationale Verkehr verlangt Untergrundbahnen, Hochbahnen, Verkehrswege ohne Verkehrsstörungen usw. Selbst das Luftmeer ist dem Menschen untertan geworden. Der Weltkrieg brachte sogar das U. B. = Unterseeboot, und

Bild 6. Eine Rhônebrücke in Genf.

zwar nicht bloß als Kriegs-, sondern auch als Handelsschiff! Alles dies und vieles andere sind reine Ingenieurbauten mit viel *Kunstfertigkeit*, aber die *hohe* Kunst, die Kunst an sich, hat dabei nichts zu schaffen. Immerhin gibt es Ingenieurbauten, die nicht ohne künstlerische Auffassung denkbar sind, wenn sie nicht minderwertig sein wollen. Wir dürfen und können daher von einer Ingenieur*kunst* sprechen, und niemand wird bezweifeln, daß sich diese die Welt im Sturmschritt erobert hat. Heute steht ein Ingenieur mit seinem vielseitigen Schaffen der Kunst sehr nahe, und in vielen Fällen streift die Kunst sein Gebiet.

In der früheren Zeit wurde der Ingenieur in künstlerischer Beziehung als der reinste Reaktionär angesehen. Heute stehen wir nicht mehr auf diesem Standpunkte. Im vorigen Jahrhundert konnte noch ein Franzose, *Gay de Maupassant*, der als Dichter die Kunst vertrat (übrigens den Krieg 1870/71 mitgemacht hatte), der ein feiner Künstler im Stil war und unter anderem geschrieben hatte: l'initile beauté = die unnütze, unbrauchbare Schönheit — er konnte sagen: „quand vous voyez un ingenieur, prenez un fusil et tuez-le."

Allerdings gibt es noch heute unter den Ingenieuren eine Richtung, die mit der Kunst nichts zu tun haben will und meint: was eine theoretische Grundlage habe, sei, weil keine Kunst, empfindungslos. Echte Kunst muß aber *gefühlt* sein. So verlangt z. B. die Architektur, daß sich die Massen nach den Gesetzen des Stils, der *Schönheit und des Gefühls* aufbauen. Mancher Ingenieur will aber *nur* rechnen, und in den meisten Fällen will er sich sogar ein Materialminimum *errechnen*. So ist es ja bei allen Konstruktionen in Eisen, die gern mit den geringsten Massen ausgeführt werden; denn man strebt hier bei genügender Stabilität nach geringstem Gewicht, und damit nach Billigkeit. Dies verträgt sich aber zumeist nicht mit der ästhetischen Behandlung.

Ist etwas schön — und es gibt genügend Fälle, wo man durch *nichts* oder durch recht geringe Mittel *Schönheit* erzielen kann — und bringt nebenbei der Menschheit Nutzen, wie ja Ingenieurbauten immer Nutzbauten sind, so macht solche reelle Arbeit stets einen besonderen Eindruck.

Die *technische* Arbeit ist heute nun einmal das Oberste und Erste in dem Weltgetriebe. Wer hätte nicht Achtung vor der *Arbeit an sich*. Und diese Achtung vor der technischen Arbeit muß immer mehr in alle Kreise der menschlichen Gesellschaft eindringen und muß gelehrt und immer mehr und mehr gelernt werden.

Jede technische Arbeit ist nebenbei mit der Hände Arbeit verknüpft. Beide, der Ingenieur und der Architekt, müssen neben geistiger auch Handarbeit geübt haben. Wer sich nie seine Hände schmutzig gemacht hat oder sich davor fürchtet, der *lasse* ab von der Technik überhaupt. Selbst der reine Künstler, sagen wir einmal ein *Klinger*, hat das Arbeitszeug in der Hand und er steht selbst da mit seinem Meißel und Klöppel.

Einerlei, ob wir solche künstlerische oder auch nur rein technische Arbeit vor uns haben, bei der nicht bloß das Geldverdienen die Hauptsache ist und voransteht, sondern wobei man auch eine *ideale* Seite, ein Denken, ein Schaffen, ein Fortschreiten spürt — da haben wir überall achtunggebietende Arbeit vor uns und einen in die Zeit passenden Idealismus.

Wir müssen allerdings unterscheiden — und das ist wirtschaftlich nötig — solche Menschen, die sich die Technik untertan machen, um zu verdienen, also etwas kaufmännisch betreiben, und solche, die selbst Techniker sind und die Technik als Lebensaufgabe auffassen. Diese letzteren sind die produktiven und *denkenden* Köpfe, welche durch ihre technische Arbeit und durch ihre Ideen einen geistigen Nutzen schaffen. Dadurch und durch Weiterarbeit kommt die Menschheit zu hervorragenden Leistungen. Auf diese Weise bauen sich die Ideen und Errungenschaften von Generation zu Generation fort, und im Laufe der Zeit entwickelt sich etwas vom primitivsten bis zum vollendetsten Produkt.

Es sei von so vielen menschlichen Leistungen nur eines herausgegriffen: der Werdegang einer Lokomotive. Eine moderne Lokomotive erregt Bewunderung und Wohlgefallen selbst bei Menschen, die sonst in keiner Weise dabei interessiert sind. Und wer sich für solche und ähnliche Leistungen ganz in abstracto interessiert, zeigt eine ganz besondere Art von Idealismus.

Zeither und bis zurück ins Altertum ist es aus der Kulturgeschichte nachweisbar, daß die Technik stets die größten menschlichen Taten aufzuweisen hat. In alter Zeit gab es nur noch keine Trennung zwischen Ingenieur- und Architektenleistungen. Die größten Meister in der Kunst waren *zugleich* ein Stück Ingenieur. Es brauchen zur Bestätigung nur einige Namen, die jedem Gebildeten bekannt sind, wie Phidias, Leonardo da Vinci, Michel Angelo u. a. genannt zu werden.

Es sei auch erwähnt, daß im Altertum vielfach die Priester die ganze Technik, und zwar die monumentale wie die praktische Baukunst, auch die Ingenieurbauten, in den Händen hatten. Der in römischer Kaiserzeit aufgekommene Titel Pontifex maximus, das ist oberster Brückenbaumeister, der dann auf den Papst überging, ist eine Bezeichnung, die darauf hinweist, daß für gewisse Ausführungen der oberste Priester auch der oberste Bauherr war. Auch die sogenannten *Bauhütten* waren ursprünglich geistlich und wurden erst später weltlich. Sie hatten hohe Bedeutung in der ganzen Kulturgeschichte.

In der Neuzeit ist es der Ingenieur erst recht, der dem ganzen Bauwesen den Weg gewiesen hat. Niemand kann bezweifeln, daß jetzt Formen, die vom Ingenieur ausgehen, Einfluß auf den ganzen Geschmack unserer Zeit ausgeübt haben. Wir brauchen nur zu denken an *Brücken*, die in horizontaler Beziehung, oder an die höchsten Turmbauten, die in vertikaler Beziehung das staunenerregende Können des Ingenieurs bekunden. Gewiß, das sind *Kunst*bauten.

Haben sie aber alle in *jeder* Beziehung befriedigt oder ist doch vielleicht manchmal der göttliche und befriedigende Schönheitsfunke etwas schlecht weggekommen oder gar erstickt worden? Der allein rechnerisch tätige Ingenieur kann gar so leicht unkünstlerisch, ja stillos werden. Er schafft zwar das Richtige, ohne zugleich auch an das Schöne zu denken.

Hier müssen wir immer wieder an das *Eisen*, das Hauptmaterial des bauenden Ingenieurs, erinnern, das dazu verleitet, die Massen herabzudrücken. Die damit entstehenden rein konstruktiven Leistungen waren deswegen oft kunst*los*. Man schaffte zwar staunenerregende Bauten und Raumbewältigungen mit verhältnismäßig geringen Mitteln. Nun hat aber der Nichteingeweihte und Laie keine Ahnung von statischen Gesetzen und mathematischen Grundlagen, und so bot man oft bauliche Überraschungen, aber keine künstlerischen Leistungen.

Man kann sich denken, daß der Ingenieur, wie man sagt: „für ein Minimum von Materialverbrauch ein Maximum von Anerkennung ernten will": aber das staunenerregende Können tut es eben doch nicht allein! Die alten Griechen wirkten bei ihren Säulentempeln lediglich durch Material*überschuß*. Und diese größeren Massen wirkten sicherer, befriedigender, vor allen Dingen schöner. Eine griechische Säule war nicht berechnet, denn ihren

Abmessungen nach konnte sie sehr viel mehr tragen als sie es tut, aber sie war gefühlt. — Auch im späteren Holzbau kommt man nur durch Materialüberschuß zu einer künstlerisch wohlgefälligen Wirkung; denn eine Überschreitung der rechnerisch nötigen Holzmassen tut dem Auge wohl.

Gurlitt sagt einmal: ein Franzose hätte festgestellt, daß die schönheitliche Form sich statisch berechnen ließe, und er fügt hinzu: da würde bald ein Deutscher kommen, der diese Rechnung wirklich aufstellt; denn alles zu schematisieren, das bleibe doch den Deutschen vorbehalten. Diese Ironie — so ist es doch wohl aufzufassen — wäre allerdings wenig schmeichelhaft für uns!

Gewiß ist, daß der Ingenieur bei seinen Nützlichkeitsbauten viel mehr die Ökonomie der Mittel üben muß, er muß auch mehr die strengen Gesetze der stofflichen Natur und die rechnerische Richtigkeit voranstellen, während der Architekt sich leichter vom Boden der Wissenschaft loslösen und seine Phantasie schweifen lassen kann. Immerhin muß aber bei jedem hervorragenden Werke, wenn es befriedigen soll, irgendein Punkt in ästhetischer Lösung und Ausbildung erfahren, um es zugleich schön zu nennen. Man kann sehr einfach bauen, trotzdem aber harmonisch und geschmackvoll wirken. Nur besteht das Geschmackvolle und Schöne nicht darin, daß man eine Konstruktion bloß aufputzen oder unverstanden dekorieren will. Das Einfache, aber harmonische Einfache, wäre immer noch besser und zudem — Geschmack kostet an sich gar nichts!

Es berührt immer angenehm, wenn mit der Konstruktion die Kunstform richtig vereinigt ist und wenn beides maßstäblich zusammenstimmt. Dazu gehört allerdings ein künstlerisches Gefühl.

Daß es immer am besten und vollkommensten ist, wenn Konstruktion und Schönheit Hand in Hand gehen, mag uns ein Beispiel zeigen: Denken wir an eine große eiserne Brücke. Hier kann eine ruhig verlaufende große Linienführung in der Konstruktion schon schön wirken. Es ist also für den entwerfenden Ingenieur wichtig, daß er Sinn für die Schönheit der Linie des Baues mit der Landschaft habe. Neben den statischen Gesetzen muß also ein gewisses Kunstgefühl schon von Natur aus im Entwerfenden liegen, so daß die entstehende Hauptform sich naturgemäß ganz von selbst ergibt. Auch die Gruppierung der Massen spielt eine Rolle, um das Material in gute Wirkung zu bringen. Gerade bei Brücken ist eine leichte und elegante Konstruktion — bei voller Wahrheit des Sicherheits- und Stabilitätsgefühls — die Hauptsache. Dazu muß das Einpassen in die Umgebung und in das ganze Stadt- und Landschaftsbild kommen. Namentlich gilt das auch beim Ersatz alter Bauwerke, die oft lediglich des gesteigerten Verkehrs wegen fallen müssen.

Hier muß vor allen Dingen an die alte Dresdener Augustusbrücke erinnert werden, wie sie Bild 1 zeigt, und zwar vor ihrem Umbau. Auf Bild 4 und 5 wird der jetzige Zustand als Friedrich-August-Brücke gezeigt; bekanntlich wurde durch den Umbau, der das Jahrhunderte bestandene Städtebild nicht zerstören durfte, der alte Name Augustusbrücke in Friedrich-August-Brücke umgetauft. Die Bilder zeigen in jeder Beziehung gute Wirkungen durch eine schöne Linienführung im Einklang mit dem die Brücke umgebenden Städtebild. Unerläßlich ist es allerdings, daß der Ingenieur Hand in Hand mit dem Architekten geht, weil es sich bei schwierigen Aufgaben um eine notwendige Gefühlsästhetik handelt. Auch in anderen Städten sind Steinbrückenbauten mit guten und glücklichen Lösungen entstanden.

Am schwierigsten läßt sich Gitter- und Stabwerk in eine gute Schmuckform bringen. Steinbauten mit Flächenbildungen bieten hierzu eher Gelegenheit.

Ein schönes Beispiel zeigt Bild 3 in der Rheinbrücke in Bonn a. Rh., während Bild 2 als abschreckendes Beispiel erwähnt werden muß. Dieses Brückenungeheuer ist zwischen Loschwitz und Blasewitz bei Dresden vor schon langer Zeit errichtet worden. Es gibt gewiß in der dortigen entzückenden Natur nichts Unschöneres! Hätte hier der Architekt und Ingenieur zusammengearbeitet, so wäre dieses sogenannte „blaue Wunder" nicht entstanden und nicht möglich gewesen. Nur flache Ufer verlangen Eisenbauten. Die Frage bezüglich des Materials: ob Stein, Eisen usw., ist also von mancherlei abhängig.

Man kann kaum verlangen, daß der Ingenieur schon bei seinem Studium Ästhetik treibt. Verlangt ja das Ingenieurstudium an und für sich eine lange Zeit. Dazu kommt, daß neben neuen Kostruktionsmethoden auch neue Materialien zur Anwendung und zu Ansehen gelangt sind, wodurch neue Gestaltungen und neue Wirkungen der Bauten hervorgerufen werden. Hier ist wieder an die Eisenbetonbauweise zu erinnern.

In diesem Verbundmaterial — das muß mit Befriedigung anerkannt werden — ist mit der Zeit viel Schönes erzielt worden. Gerade durch die Verkleidung des Eisens, also durch das Unsichtbarmachen desselben im Beton, kommt mehr Körperlichkeit zur Erscheinung, oft sogar ein Plus von Masse, was dem Auge wohltut. Der Mensch in seinem Knochenbau, dem Gerippe, ist auch nicht schön; ebenso in seiner Muskulatur allein. Dazu gehört eben noch ein gewisser Überschuß an Masse und eine Einkleidung, also eine Schönheitsform. Dieser Vergleich mit dem Eisenbetonbau dürfte diejenigen, die bloß statisch richtige und sachliche und konstruktive, aber unschöne Eisenbauten in die Welt gesetzt haben, nicht ganz unbefriedigt lassen.

Daß der reine Eisenbau in manchen Fällen zurückgedrängt worden ist, verdanken wir gerade der Eisenbetonbauweise! Als dieses Verbundmaterial aufkam, fehlte zunächst noch die dazu passende Kunstsprache. Man war mit den Eigentümlichkeiten dieses Materials noch nicht ganz vertraut, und doch liegt darin eine Stärke des künstlerischen Ausdrucks, also eine Richtung der stilistischen und schönen Wirkung. Und weil im Eisenbetonbau das Eisen unsichtbar, die Hauptwirkung also durch Stein hervorgerufen wird, so liegt gerade hierin die Möglichkeit einer künstlerischen Formgebung. In dem verborgenen Eisen liegt allerdings der Konstruktionsgedanke und der wissenschaftliche Kern verborgen, aber die steinernen Betonflächen lassen sich in schöne Formen bringen.

Häufig ist es die Plastik, die die Betonflächen belebt. Im Eisenbetonbau haben wir also eine Rückkehr zur Struktur des Steins. Und im Steinbau haben wir eine vieltausendjährige Erfahrung und volle Herrschaft in künstlerischer Beziehung.

Bild 6 zeigt eine schöne, in die Landschaft passende Steinbrücke aus Genf.

Der Architekt ist in bezug auf das Material Stein dem Ingenieur zumeist überlegen. Das beweisen ja viele in den Jahrhunderten ausgeführte Bauwerke. Es sei nur an die der Größe nach von keiner Raumüberdeckung übertroffenen Steinkuppel der Peterskirche in Rom erinnert. Wer sie gesehen hat, einerlei, ob in der Nähe oder von weitem, auch nur im maßstäblichen Bilde, oder ob man sich in ihr befindet, oder obenauf, oder ob man unter ihr steht — immer ist sie schön, berückend, Bewunderung erregend! Man hat bei Betrachtung solcher Bauten einen ungetrübten Genuß!

Von den großen mächtigen, in der Neuzeit entstandenen Hallen kann man das nicht immer sagen, denn man sieht es

mancher Ausführung an, daß der Ingenieur auf dem kürzesten Wege das Zweckmäßigste erreichen wollte und das Ganze analysiert hat. Er schaffte zwar ein technisch vollendetes Werk, das aber nicht immer schön ist. Nur wenn die schöne Linienführung in der Konstruktion und eine künstlerische Ausgestaltung fein abgewägter Flächen dazu kommt, wird der Gesamteindruck befriedigen. Man hat einen erhöhten und ungetrübten Genuß nur dann, wenn das Richtige, das ist die mechanische Schönheit des Ingenieurs mit dem künstlerischen Gefühl des Architekten, mit dem Schönen vereint ist! Dieses Ergänzen ist notwendig, und es ist einerlei, ob man sagt: der Ingenieur eigne sich eine ausreichend hohe Entwicklung des Schönheitssinnes, oder der Architekt genügend hohe Konstruktionskenntnisse an!

Ob ein Bauwerk einen wirklich ungetrübten Genuß gewährt, kann man häufig am besten von dem ersten Eindruck auf einen Laien erfahren, der aber von Haus aus anerkannten Geschmack und Sinn für das Schöne hat. Hierzu gehört auch die gebildete Frau, weil bei ihr das Gefühl zumeist das Übergewicht hat und Frauen die Analyse hassen, aber das entstandene Ganze, so, wie es abgeschlossen dasteht in seinem unmittelbaren Werte und seiner Schönheit, genießen. Auf ein solches Urteil kann man oft ungemein viel geben, nur darf nicht etwa dabei die Frage aufgeworfen werden: was ist denn das eigentlich für ein Stil? Gerade weil etwas befriedigend auf einen gebildeten Menschen wirkt, deswegen ist das Werk stilvoll; denn ein Bauwerk, einerlei, ob es vom Architekten oder vom Ingenieur herrührt, ist schön und stilvoll, wenn man es im Geiste seiner Zeit nach den verlangten Grundsätzen im Sinne der Aufgabe geschaffen hat.

Stilistisch bauen ist charakteristisch bauen. Alle unsere modernen Nutzbauten, nach diesem Grundsatze entstanden, werden ihren Eindruck nicht verfehlen und bringen ganz von selbst den neueren Stil.

Ein Gottfried Semper ist es gewesen, der den Begriff Stil schon in einer Zeit erklärte, als noch niemand an die modernen Fortschritte der Technik dachte. Seine Definition klingt zwar etwas schwülstig, trifft aber noch heute — damit will ich schließen — den Nagel auf den Kopf, indem er sagt:

„Wenn eine Kunstform in ihrer Erscheinung mit den Vorbedingungen ihres Entstehens im Einklang steht . . . so benennt die technische Kunstsprache dies mit dem Ausdruck Stil, welcher also nichts anderes als die Übereinstimmung eines Werkes der Kunst mit der Geschichte seines Werdens bezeichnet.“ P 783

Der „Zerknall“.

Was ist das, ein „Zerknall“? Er soll ein Ersatz für das Fremdwort Explosion sein, er ist das aber nicht, sondern er ist ein begriffliches und sprachliches Monstrum, er ist eine der schlimmsten Sünden gegen den heiligen Geist unserer Muttersprache, die in den letzten Jahren begangen worden sind, und er ist ein Beweis dafür, wie wenig bei uns, selbst in den sogenannten gebildeten Kreisen, das Sprachgefühl entwickelt ist. Ohne diesen Mangel an Sprachgefühl hätte der „Zerknall“ gar nicht in Gebrauch kommen können, wäre diese Abwehr des Eindringlings, die versuchen soll, seinen weiteren Gebrauch zu hemmen, gar nicht nötig gewesen.

Ein Knall ist eine Schallempfindung, und die Vorsilbe zer vor einem Haupt- oder Tätigkeitswort besagt, daß durch das Geschehen, welches dieses Wort ausdrückt, etwas in mehrere Teile geteilt wird: zerreißen, zerschneiden, zerschlagen, zerspringen, zertrümmern usw. Kann man nun auch „zerknallen“ sagen? Nein, keinesfalls, denn der Knall, die Schallempfindung des Knallens, kann nichts zerteilen, eine Schallempfindung hat gar nicht die Energie, die Kraft, die dazu gehört, mechanische Arbeit zu leisten, und solche Arbeit ist doch unbedingt erforderlich, wenn etwas zerteilt, zertrümmert, zerstört, zerrissen werden, wenn etwas geschehen soll, dem die Vorsilbe zer zukommt. Man könnte versucht sein, eine Ausnahme zuzulassen, und von einem Zerknall des Trommelfelles zu sprechen, wenn der Riß im Trommelfell des Ohres durch einen starken Knall „herbeigeführt“ wird, aber man würde dabei einen Denkfehler begehen, der darin liegt, daß es ja gar nicht der Knall, nicht die Schallempfindung ist, die den Riß im Trommelfell herbeiführt, sondern die Schallwellen, die Ursachen des Knalles, die allein die Energie besitzen, die zum Zerreißen des Trommelfelles nötig ist. Ein „Zerknall“ ist also ein Unding, etwas, was es gar nicht gibt und gar nicht geben kann!

Wie aber verhält sich dieser ganz unmögliche „Zerknall“ nun zur Explosion? Eine Explosion ist die plötzliche Entstehung oder starke Vergrößerung einer Gas- oder Dampfmenge. Die Folge einer solchen Explosion kann, muß aber nicht, die Sprengung des Behälters sein, in welchem die Gas- oder Dampfmenge plötzlich entsteht oder sich plötzlich vergrößert. Wenn diese Sprengwirkung einer Explosion eintritt, wenn beispielsweise die Wandungen eines Dampfkessels durch plötzlich vermehrte Dampfbildung auseinandergerissen werden, dann entsteht ein Knall. Die Sprengung des Dampfkessels ist also die eine, und zwar die erste Wirkung der Explosion, der Knall die zweite, wenn man nicht — was man auch könnte — die Sache so auffassen will, daß der Knall die Wirkung oder doch eine Wirkung der Sprengung ist. In jedem Falle wird man nicht verkennen können, daß der Knall eine nebensächliche Wirkung, die Sprengung die Hauptwirkung der Explosion darstellt, daß aber niemals der Knall die Ursache der Sprengung, der Zerstörung sein kann.

Wie kann man nun die Dinge auf den Kopf stellen und dem energielosen, zum Zerstören unfähigen, nur als Nebenerscheinung auftretenden Knall die Vorsilbe zer vorsetzen und ihm damit eine Rolle andichten, die er nicht spielt und nicht spielen kann? Wie kann man so Ursache und Wirkung verwechseln, wie kann man dem energielosen Zwerge Knall die Kräfte des Riesen Explosion zuschreiben und von einem „Zerknall“ sprechen?

Ja, wie kann man nur? Man tut's, weil man nicht dabei denkt, und der erste Täter, der Erfinder des „Zerknalles“, hat wohl gar noch das Bewußtsein einer guten Tat, während er doch sein Gewissen mit einer schweren Sünde belud, indem er sich zum Kampfe gegen ein schlechterdings unentbehrliches und in allen Kultursprachen heimisches Fremdwort im „Zerknall“ eine untaugliche, geradezu lächerliche Waffe schmiedete, indem er ein sprachlich und begrifflich unhaltbares Wort neu bildete, das die deutsche Sprache viel mehr verunziert, als das Fremdwort Explosion.

Hinaus mit jedem entbehrlichen Fremdwort aus unserer deutschen Sprache, mit jedem, für das wir ein gutes, treffendes, sprachlich und begrifflich richtiges Wort besitzen oder neu bilden können, aber die Sprachreinigung darf nicht zur Sprachbesudelung ausarten, wie das im Falle „Zerknall“ geschehen ist. Oder kann jemand, der sich den Sinn oder vielmehr den Unsinn des Wortes „Zerknall“ klar gemacht hat, noch glauben, daß es eine Bereicherung der deutschen Sprache darstellt. P 729 O. Bechstein.

Von der elektrischen Glimmlampe.

Von Friedrich Ludwig.

Aus der Geschichte der elektrischen Glühlampe ist bekannt, daß man die neueren, wirtschaftlich günstigsten, früher sogenannten Halbwattlampen mit Leuchtfaden aus Metall und gasgefüllter Birne zunächst nur für sehr große Lichtstärken, also als Großlichtquelle von etwa 600—3000 Kerzen, herstellen konnte. Das hat sich zwar inzwischen geändert, aber für die meist gebräuchliche Netzspannung von 220 Volt liegt auch heute noch die wirtschaftliche Grenze bei der 16kerzigen Glühlampe mit einem Stromverbrauch von etwa 20 Watt, bei den zehnkerzigen Lampen ist der Metallfaden nur wenig haltbar, und die unendlich feinen Drähte, die noch kleinere Glühlampen erfordern würden, kann man aus den in Betracht kommenden Metallen heute noch nicht herstellen und wird es voraussichtlich auch in nächster Zeit noch nicht können. Müßte doch der Leuchtdraht einer Glühlampe für 220 Volt und 1 Watt Stromverbrauch etwa 50 000 Ohm Widerstand besitzen, und man müßte, da sich nur beschränkte Drahtlängen in der Lampe unterbringen lassen, solchen Widerstand durch außerordentlich geringen Drahtquerschnitt zu erzielen suchen, ein Versuch, dem aber die Festigkeitseigenschaften des Metalles zurzeit noch unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen. Wenn man sich aber auch entschließen wollte, den noch haltbar herstellbaren Draht der Glühlampe von 16 Kerzen bei 220 Volt in solcher Länge zu verwenden, daß der erforderliche hohe Widerstand erreicht würde, dann würde man neben den durch die Unterbringung so großer Drahtlängen verursachten Schwierigkeiten auch noch den Übelstand in den Kauf nehmen müssen, daß die auf diese Art hergestellten Kleinglühlampen nur mit dunkler Rotglut brennen würden.

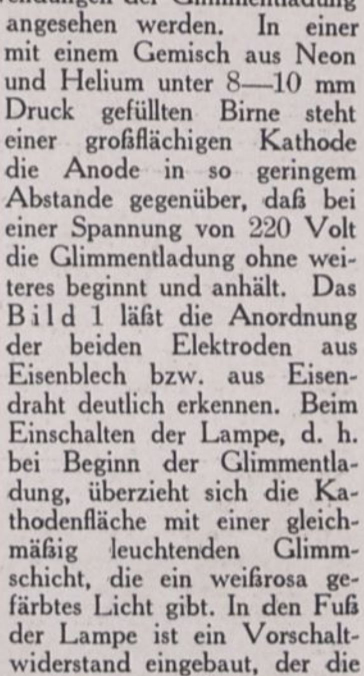


Bild 1.

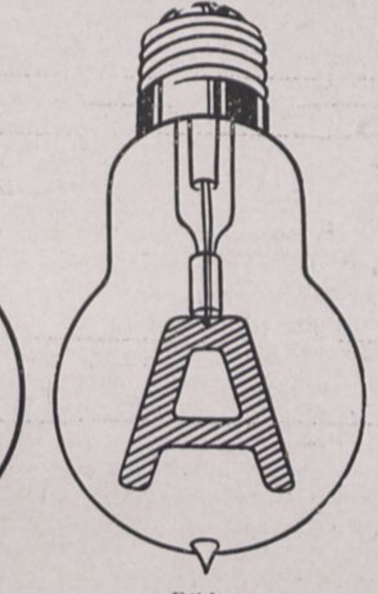


Bild 2.

Wir haben also zurzeit eine wirtschaftliche Kleinglühlampe unter etwa 16 Kerzen nicht, und die Aussichten, sie in der nächsten Zeit zu schaffen, erscheinen recht gering. Es besteht aber unstreitig für Signal- und Kontrollzwecke, Not- und Nachtbeleuchtung, Lichtreklame usw. das Bedürfnis nach einer betriebssicheren elektrischen Lampe mit geringer Lichtstärke und geringem Energieverbrauch, und eine solche Lampe bietet sich in der neuen elektrischen Glimmlampe, die keinen Leuchtdraht besitzt, so daß für sie die oben skizzierten Schwierigkeiten nicht bestehen.

Die Leuchtwirkung dieser Lampe beruht auf der elektrischen Entladung in Gasen, der Glimmentladung. Wenn in einem Gase — das Neon eignet sich seiner geringen dielektrischen Kohäsion wegen besonders gut für diesen Zweck — sich zwei Elektroden gegenüberstehen, so fließt bei einer bestimmten, von Abstand der Elektroden abhängigen Potentialdifferenz zwischen beiden ein leuchtender Glimmstrom durch das Gas, es findet eine Glimmentladung statt. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß die im elektrischen Kraftfelde beschleunigten Ionen unelastische Zusammenstöße mit neutralen Gasatomen erleiden, wobei die letzteren auch ionisiert werden.

Man kann durch geeignete Einrichtungen derartige Glimmentladungen zu größerer Länge, zu einer die Entladungsröhre erfüllenden Lichtsäule ausziehen, ähnlich den Lichtsäulen anderer elektrischer Gaslampen, wie der Quecksilberdampflampe, des Moorelichtes, der Neon-Bogenlampe, man kann die Glimmentladung zu Zwecken der Gleichrichtung von Wechselströmen, der Überspannungssicherung, zur Entnahme von Schwachstrom aus Starkstromnetzen verwenden, Entladungsröhren mit einer beheizten Elektrode spielen als Verstärker- und Senderöhren in der drahtlosen Telegraphie eine wichtige Rolle, und es hat ganz den Anschein, als wenn sich die noch sehr junge Technik der Entladungsröhren zu einem wichtigen Zweige der Elektrotechnik entwickeln würde.

Die elektrische Glimmlampe für geringe Lichtstärke darf als eine der einfachsten Anwendungen der Glimmentladung angesehen werden. In einer mit einem Gemisch aus Neon und Helium unter 8—10 mm Druck gefüllten Birne steht einer großflächigen Kathode die Anode in so geringem Abstande gegenüber, daß bei einer Spannung von 220 Volt die Glimmentladung ohne weiteres beginnt und anhält. Das Bild 1 läßt die Anordnung der beiden Elektroden aus Eisenblech bzw. aus Eisendraht deutlich erkennen. Beim Einschalten der Lampe, d. h. bei Beginn der Glimmentladung, überzieht sich die Kathodenfläche mit einer gleichmäßig leuchtenden Glimmschicht, die ein weißrosa gefärbtes Licht gibt. In den Fuß der Lampe ist ein Vorschaltwiderstand eingebaut, der die Stromaufnahme der Lampe so begrenzt, daß die Stromdichte an der Kathode niemals so hoch ansteigen kann, daß eine starke Verstäubung von Kathodenmetall eintritt. Eine solche Verstäubung würde nicht nur die Glasbirne sehr bald schwärzen, sondern sie würde auch die Gefahr in sich schließen, daß durch die verstäubten Metallteilchen sich Lichtbogen bilden, die zur Zerstörung der Lampe führen müßten. Mit Rücksicht auf seine geringe Neigung zum Zerstäuben wurde als Material für die beiden Elektroden auch Eisen gewählt, obwohl dieses im Vergleich mit anderen Metallen eine nur verhältnismäßig geringe Lichtausbeute ergibt. An sich wird ja aber bei den Glimmlampen nur ein geringer Leuchteffekt angestrebt, und angesichts der geringen Stromaufnahme der Lampen spielt ja auch ein geringes Mehr oder Weniger, ein etwas höherer Nutzeffekt eine nur untergeordnete Rolle. Die Glimmlampen sind mit normalem Edisongewinde versehen, können also ohne weiteres in jede gewöhnliche Glühlampenfassung eingeschraubt werden. Da es aber im Gegensatz zu den Glühlampen nicht gleichgültig ist, in welcher Richtung der Strom durch die Lampe fließt, muß auf die richtige Polarität geachtet werden, damit auch bestimmungsgemäß das Kathodenblech zum Leuchten kommt, und wo die Pole in der Einschraubfassung nicht richtig sitzen, muß ein Zwischenstöpsel mit gekreuzten Drahtverbindungen zwischen Fassung und Lampe eingeschraubt werden.

Verwendbar ist die Neon-Glimmlampe sowohl für Wechselstrom wie auch für Gleichstrom. Sie wird für eine Spannung von 220 Volt mit einem Stromverbrauch von 3 und 5 Watt hergestellt und gibt bei 5 Watt etwa 0,7 bis 1,0 Kerzen. Die Lichtwirkung reicht infolge der großen Fläche des Leuchtkörpers weit genug, um auch aus größerer Entfernung nicht unbemerkt bleiben zu können, und damit ist der Zweck der Glimmlampe erfüllt, bei der es sich ja nicht um eine eigentliche Beleuchtung mit großer Lichtmenge, sondern nur um eine Erregung der Aufmerksamkeit des Auges handelt.

Wo immer man bisher gezwungen war, diese Aufmerksamkeit durch Glühlampen von etwa 20 Watt Stromverbrauch und demgemäß für den beabsichtigten Zweck viel zu großer Lichtstärke unter Vergeudung ganz beträchtlicher Energiemengen zu erregen, wird nun die Glimmlampe als billige Kleinlichtquelle zur Anwendung kommen können. Zur Kenntlichmachung von Fernsprechzellen, Feuermeldern, Notausgängen, Lösch- und Rettungsapparaten, als Richtlampe in Bergwerken, Tunneln und dunklen Gängen, als Signallampe und Kontrollampe auf Schalttafeln und in verzweigten elektrischen Leitungsnetzen, für Signalzwecke bei der Eisenbahn und Telegraphie, für Leuchtsignale in Hotels und anderen Betrieben, als Nachtbeleuchtung in Krankenhäusern, für Meß- und Prüfzwecke in der Elektrotechnik und auch für Reklamezwecke eignet sich die Glimmlampe in hervorragender Weise. Wenn man nach Bild 2 die Leuchtkathode in Form von Buchstaben, Zahlen oder anderer Zeichen anordnet, kann man nicht nur für Reklamezwecke sehr gute Wirkungen erzielen, man kann auch im Signalwesen mit Hilfe solcher Glimmlampen Signale geben, die gleichzeitig optische und gewissermaßen sprechende sind.

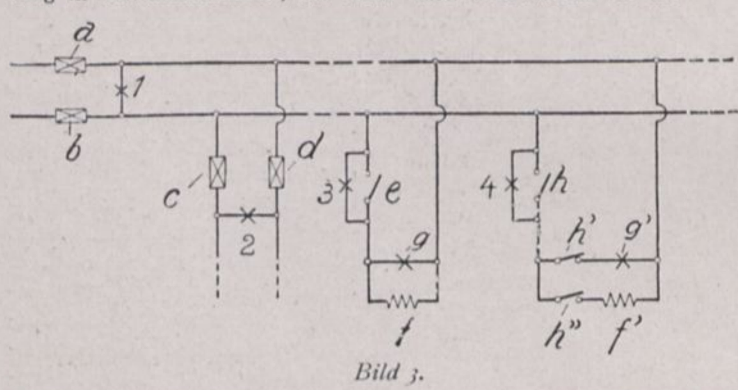


Bild 3.

Für die meisten der oben angeführten Verwendungszwecke der Glimmlampe ergibt sich ihre Anwendung von selbst. Auf einige Sonderfälle möge noch kurz eingegangen werden. In einem Leitungsnetze mit vielen Abzweigungen, deren Sicherungen nicht alle auf der Schalttafel vereinigt werden können, macht das Aufsuchen einer durchgebrannten Sicherung unter Umständen viele Schwierigkeiten und verursacht Zeitverlust. Wenn man aber nach Bild 3 hinter den Hauptsicherungen a, b eine Glimmlampe 1 und hinter jede Abzweigsicherung c, d eine Glimmlampe 2 einschaltet, die dauernd leuchtet, aber erlischt, wenn die zugehörige Sicherung durchschmilzt, dann wird jede durchgebrannte Sicherung sofort gefunden.

Um die jeweilige Stellung eines Schalters e, Bild 3, auch aus größerer Entfernung kontrollieren zu können, oder um das Auffinden eines Schalters im Dunkeln zu erleichtern, kann man im Nebenschluß zum Schalter eine Glimmlampe 3 einschalten, die leuchtet, so lange der Schalter geöffnet ist. Zur Kontrolle der Stellung der Schalter h' und h'' kann man ebenfalls eine dem Schalter h parallel geschaltete Glimmlampe 4 verwenden. Solange die Anlage in Betrieb ist, bleibt der Schalter h geschlossen; um festzustellen, ob bei Betriebsschluß die Schalter h' und h'' ordnungsgemäß ausgeschaltet worden sind, wird der Kontrollschalter h geöffnet. Ist dann einer der Schalter h' oder h'' eingeschaltet geblieben, so leuchtet die Glimmlampe 4 auf.

Eine an Stelle von 3 und 4 angeordnete Glühlampe würde nicht leuchten können, wenn die Stromverbraucher f und g bzw. f' und g', z. B. Lampen, Motoren, Heizeinenrichtungen, einen genügend hohen Widerstandswert hätten, weil dann die Glühlampe nicht genügend Strom bekommen würde; die Glimmlampe aber braucht nur sehr geringen Strom, der die Verbraucher f und g durchfließt, aber von ihrem Ohmschen Widerstand praktisch unabhängig ist. Hier füllt also die Glimmlampe eine Lücke aus, in welcher die Glühlampe selbst dann versagen müßte, wenn man sich über ihren hohen Stromverbrauch und daraus sich ergebende Unwirtschaftlichkeit aus Gründen der Sicherheit hinwegsetzen wollte.

In Bild 4 dienen die Glimmlampen 5 und 6 zur Überwachung des doppelpoligen Schalters l für den Motor n; m ist der Anlasser, i und k sind die Sicherungen. Bei geöffnetem Schalter l leuchten die beiden Glimmlampen, die bei 440 Volt hintereinander geschaltet sind, und zeigen dadurch an, daß der Motorstromkreis und die Sicherungen in Ordnung sind, außerdem erleichtern sie das Auffinden des Schalters bei Dunkelheit. Bei 220 Volt Spannung kann man aber zwei hintereinander geschaltete Glimmlampen nicht zum Leuchten bringen. Man ersetzt deshalb nach Bild 5 links eine derselben durch einen 1000 Ohm oder mehr betragenden Heizwiderstand 8 oder eine niedrigkerzige Kohlenfaden-Glühlampe für 220 Volt. Dann leuchtet nur die Glimmlampe 7, weil deren Stromdurchlässigkeit nicht genügend hoch ist, um die Kohlenfadenlampe zum Glühen zu bringen, so daß letztere nur als Strombrücke dient, und der Stromverbrauch sich auf den der Glimmlampe 7 beschränkt. Eine etwas andere Schaltung zeigt die rechte Seite des Bildes 5. Hier besitzt der doppelpolige Schalter 1 einen Hilfskontakt p, der in der Öffnungslage geschlossen ist, so daß der Kontrollstrom durch die Glimmlampe 9 fließt, wodurch die Sicherungen i und k kontrolliert werden.

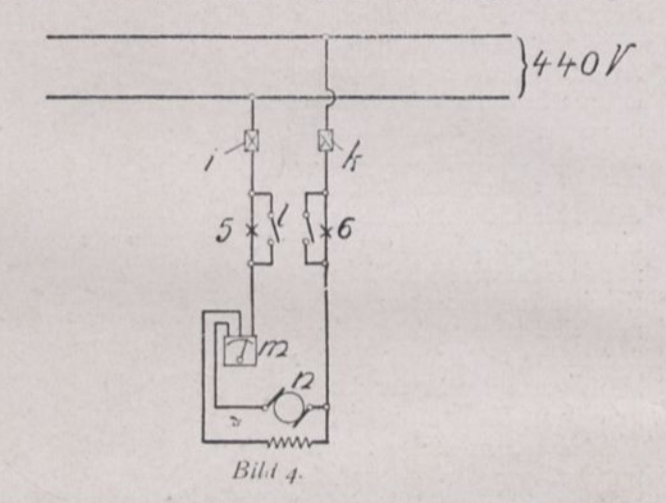


Bild 4.

Zur Prüfung der Isolation einer Anlage verwendet man wohl Glühlampen, die man an Stelle eines Schmelzstöpsels einschraubt, aber der hohe Stromverbrauch der Glühlampe bedingt, daß dabei geringere, aber doch namhafte Stromverluste verursachende Isolationsfehler nicht gefunden werden, weil die schadhafte Stelle der Isolierung nicht genügend Strom durchläßt, um eine Glühlampe zum leuchten zu bringen. Wird aber nach Bild 6 an Stelle der einen Sicherung 3 der doppelpoligen Leitung 1, 2 eine Glimmlampe 5

eingesetzt, wenn man bei geerdeter Leitung 2 in der Verlängerung 1', 2' einen Erdschluß bei 1 oder einen geringen Schluß zwischen 1' und 2' vermutet, so wird diese Lampe bei vollkommener Isolation nicht aufleuchten, wenn alle in der Leitung liegenden Schalter und Verbraucherstrombrücken geöffnet sind. Ein aber auch nur sehr geringer Isolationsfehler macht sich sofort durch ein Glimmen der Lampe bemerkbar, und die Intensität des Glimmlichtes

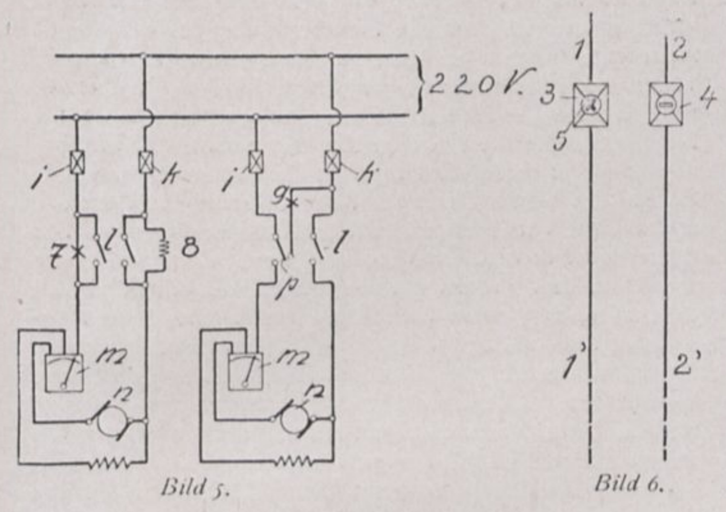


Bild 5. Bild 6.

bildet zugleich auch einen Maßstab für die Größe des Isolationsfehlers.

Als Prüfgalvanoskop läßt sich die Glimmlampe ebenfalls mit Vorteil verwenden, besonders da, wo die sonst gebräuchliche Prüfglühlampe mit einem hohen Widerstand in Reihe liegen würde, so daß sie eine zum Leuchten ausreichende Stromstärke nicht erhält und die Glühlampe als Prüfinstrument unbrauchbar wird, während die Glimmlampe auch bei dem schwächsten Strome noch aufleuchtet. Auch als sehr zuverlässiger Polsucher ist die Glimmlampe verwendbar. Wenn beim Einschrauben in eine mit 220 Volt gespeiste Lampenfassung das Kathodenblech der Glimmlampe aufleuchtet, dann hat der Gewindekontakt der Fassung Pluspol, leuchtet dagegen die positive Drahtelektrode, dann hat er Minuspol, und diese Untersuchung mit Hilfe der Glimmlampe ergibt noch zwei weitere Aufschlüsse, sie kontrolliert die Spannung, da unterhalb 180 Volt die Lampe gar nicht oder nur sehr schwach glimmt, und sie gibt Gewißheit über die Stromart im Netz, da das ruhige gleichmäßige Glimmen den Gleichstrom und ein unruhiges, schwaches Flimmern den Wechselstrom charakterisiert.

Wir haben es also in der elektrischen Glimmlampe mit einer sehr vielseitig verwendbaren, für weite Zweige der Elektrotechnik bedeutsamen Neuerung zu tun, die zwar keine Lichtquelle im eigentlichen Sinne darstellt und als solche auch verhältnismäßig unwirtschaftlich wäre, deren Anwendung aber doch in zahlreichen Fällen sehr wirtschalich sein muß, da der äußerst geringe Stromverbrauch der Glimmlampe den Gesamtstromverbrauch einer Anlage fast gar nicht belastet, so daß meist eine dauernd brennende Glimmlampe, die ihren Zweck weit besser erfüllt als eine nur zeitweilig brennende Glühlampe an gleicher Stelle, sich im ganzen billiger stellt als diese. Man denke nur an die zur Kontrolle von Sicherungen oder Schaltern dienenden Glimmlampen nach Bild 3, bei welchen die Kosten des geringen Stromverbrauchs für lange Zeit schon durch Zeitersparnis beim Aufsuchen einer durchgebrannten Sicherung oder durch Stromersparnis bei einer entdeckten falschen Stellung des Schalters eingebracht werden.

Die Glimmlampe ist stoßsicher und auch sonst wenig empfindlich und haltbar. Ihre Brenndauer beträgt durchschnittlich einige tausend Stunden. Für 3000 Brennstunden würde eine 16kerzige Glühlampe bei einem Strompreise von 2 M. für die Kilowattstunde für 120 M. Strom verbrauchen, eine Glimmlampe aber, die in den oben angeführten und manchen anderen Fällen den gleichen Zweck erfüllt, verbraucht nur für 30 M. Strom unter den gleichen Verhältnissen. Man war eben bei Verwendung der niedrigkerzigen Glühlampen in sehr vielen Fällen gezwungen, Licht- und damit Energievergeudung zu treiben, während es die Glimmlampe ermöglicht, nur die zur Erfüllung des Zweckes erforderliche geringe Lichtmenge mit entsprechend geringem Energieaufwande zu erzeugen.

Zur Geschichte des Condoms.

Von F. M. Feldhaus, Friedenau.

Da meine Ansicht über die Geschichte des Präservativs hier auf Seite 78 wiedergegeben wurde, möchte ich einiges hinzufügen, was ich seit der Abfassung meines Buches (1913) in dieser Frage ermittelt habe.

Den also von Proksch nachgewiesenen Dr. Conton habe ich in allen größeren englischen und medizinischen Nachschlagewerken vergebens gesucht. Hoffentlich hatte Proksch im Jahre 1872 sichere Nachweise über ihn. Ein Mann dieses oder ähnlichen Namens ist weder in der „Encyclopaedia Britannica", noch im „Dictionary of national Biography", noch im „Biographischen Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten", noch endlich in der „Realencyclopädie der gesamten Heilkunde" zu finden.

Vor Conton, der um 1675 anzusetzen wäre, ist das Präservativ nachweisbar bei Antonius Libavius im 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Hier wird die Blase einer Ziege empfohlen, die aber von der Frau als schützende Einlage benutzt wurde.

Nach Conton ist das Schutzmittel in einem Tagebuch aus dem Jahre 1773 als „condon" nachweisbar. Die Literatur über die Stellen des Antonius Libavius und des Tagebuches verzeichnen die schwer erreichbaren Werke „F. S. Krauß, Anthropophyteia", Leipzig, Bd. 10, 1913, S. 5—6, und „Ellis-Kurella, Geschlecht und Gesellschaft", 1911, Bd. 2, S. 381. P 806

Die Lebensdauer der Astronomen.

Auf Grund von Todesanzeigen, die in den Jahren 1881 bis 1919 in den „Astronomischen Nachrichten" erschienen sind, berechnete M. Ebell die Lebensdauer von insgesamt 233 Astronomen zu durchschnittlich 62,6 Jahre. Unberücksichtigt blieben nur die im Weltkrieg gefallenen jüngeren Fachgenossen. Das höchste Alter erreichten mit 72,5 bzw. 71,3 Jahren die englischen und schwedischen Astronomen, während die Deutschen nur 61,5 Jahre, die Österreicher sogar nur 54,6 Jahre alt wurden. Vielleicht ist die Lebensdauer der Ausländer in Wirklichkeit etwas geringer, da der Tod jüngerer fremder Fachgenossen den deutschen Zeitschriften leichter entgeht. Dagegen hat Österreich in der letzten Zeit besonders viele Astronomen in der Blüte der Jahre verloren. Das höchste Alter erreichten während des untersuchten Zeitraumes der Neptunentdecker J. G. Galle mit 98,1 Jahren und der Kometenjäger L. Swift mit 92,8 Jahren; das neunte Jahrzehnt überschritten ferner J. J. Baeyer mit 90,8 Jahren und G. B. Airy mit 90,4 Jahren. — Langlebiger als die Astronomen scheinen nach „Sirius" die Meteorologen zu sein; anläßlich des 80. Geburtstages von J. v. Hann ermittelte nämlich G. Hellmann die Lebensdauer von 100 der bedeutendsten Vertreter dieser Wissenschaft zu 67,5 Jahre. P 718

Der Weltverkehr der Vorzeit und des Altertums*.

Von Dr. Richard Hennig.

Nach Süden und nach Westen gelangten die Herren des Weltmeers somit auf dem Wasserwege in weiteste Fernen, die wir bis heute noch nicht zu begrenzen wissen. Alexander von Humboldt skizziert die phönizische Seegewalt treffend mit folgenden Worten: „Mag auch Zweifel über die Lokalisierung der Namen von fernen Goldländern (Ophir und Supara) übrigbleiben, mögen diese Goldländer die Westküste der indischen Halbinsel oder die Ostküste von Afrika sein: immer ist es gewiß, daß derselbe regsame, alles vermittelnde, früh mit Buchstabenschrift ausgerüstete semitische Menschenstamm von den Cassiteriden an bis südlich von der Straße Bab-el-Mandeb tief innerhalb der Tropenregion in Kontakt mit den Erzeugnissen der verschiedenartigsten Klimate trat. Tyrische Wimpel wehten zugleich in Britannien und im Indischen Ozean.

Die Phönizier hatten Handelsniederlassungen in dem nördlichsten Teile des Arabischen Meerbusens in den Häfen von Elath und Ezion-Geber wie im Persischen Meerbusen zu Aradus und Tylos“[9].

Die Nachfolger der Phönizier, der Briten des Altertums, im Seeverkehr der westlichen Meere wurden dann teils die Griechen, teils eine der phönizischen Tochterkolonien, das etwa im neunten Jahrhundert gegründete Karthago, das die Oberherrschaft im Verkehrsleben des Westens zu einer Zeit an sich riß, als die phönizischen Städte, etwa im sechsten Jahrhundert, durch wiederholte Angriffe der Babylonier, mindestens vorübergehend, in ihrer Handelstätigkeit erheblich beeinträchtigt und gelähmt wurden. Im fünften Jahrhundert liefen karthagische Schiffe schon vielfach über die Säulen des Herkules hinaus, ums Jahr 460 v. Chr. fand zum Zwecke kolonisatorischer Tätigkeit Hannos berühmter „Periplus“ zur westafrikanischen Küste statt, der sich voraussichtlich etwa bis zur Höhe der Kapverdischen Inseln erstreckte; Madeira und die Kanarischen Inseln wurden von den Karthagern entdeckt, ja, noch viel weiter nach Westen muß sie notwendig ihr Kiel getragen haben, wenn uns auch keine Überlieferung etwas davon zu melden weiß, denn auf den Azoren, die erst 1431 von den Portugiesen wieder aufgefunden wurden, hat man, wie schon anfangs erwähnt wurde, karthagische Münzen entdeckt, und demgemäß muß es doch wieder zweifelhaft erscheinen, ob die alte Schifferfabel von dem „geronnenen Meer“, das die Fahrzeuge am Fortkommen hindert, nicht vielleicht doch auf eine Bekanntschaft mit dem jenseits der Azoren liegenden Sargassomeer gedeutet werden muß, die auch Carl Ritter annimmt[10]. Ist doch selbst die gelegentlich aufgetauchte Vermutung, daß karthagische Seefahrer schon, freiwillig oder unfreiwillig, nach Amerika gelangt sein könnten, bisher noch nicht klar und endgültig zu entscheiden, und die Tatsache, daß gerade auf der Westseite von Südamerika, im Inkalande Peru, und außerdem im Aztekenreiche Mexiko weitgehende Ähnlichkeiten mit der ägyptischen Kultur, insbesondere der ägyptischen Baukunst, festgestellt worden sind, hat gelegentlich sogar zu der äußerst kühnen Hypothese Veranlassung gegeben, die Phönizier seien, den Küsten und Inselschwärmen folgend, vom Golf von Aden über Indien und Java, Neuguinea, die Karolinen und Samoa von Westen her nach Amerika vorgedrungen, wo sie dann die Kultur des Mittelmeeres verbreitet hätten![11] Nun, derartigen Phantasien zu folgen, liegt bisher kein genügender Anlaß vor, ebenso darf man wohl annehmen, daß die durch Plato im *Timäos* überlieferte, angeblich auf ägyptische Priester zurückzuführende Erzählung von der draußen vor den Säulen des Herkules liegenden untergegangenen Insel Atlantis nichts weiter ist als eine poetische Erfindung, eine Einkleidung der Beschreibung des Platoschen Idealstaates. Die kürzlich von Leo Frobenius gegebene, übrigens keineswegs neue Deutung, daß die Länder des heutigen Togo und Nigeria als das Platosche Atlantis anzusehen seien, gibt denn doch in mehrfacher Hinsicht zu schwersten Bedenken Anlaß und dürfte kaum auf festerer Grundlage stehen als die älteren Vermutungen, wonach Atlantis bald in Marokko, bald in Skandinavien, bald noch anderswo gesucht werden müßte. Wenn überhaupt karthagische, phönizische oder auch ägyptische Schiffe bis zur Guineaküste vorgedrungen sein sollten, an die Frobenius Atlantis verlegt wissen will, so kann dies bestenfalls nur ganz vereinzelt geschehen sein. Die Überlieferungen wissen nichts davon zu melden, bis auf eine einzige Nachricht, die allerdings sehr weitgehende Rückschlüsse gestattet. Es ist dies eben die berühmte Erzählung von der Umschiffung ganz Afrikas, die phönizische Seeleute am Ende des siebenten vorchristlichen Jahrhunderts im Auftrag des ägyptischen Königs Necho (Neku) bewerkstelligten. Herodots Bericht[12] weiß uns zu melden, daß die Expedition vom Roten Meer südwärts ausgelaufen und nach dreijähriger Abwesenheit durch die Säulen des Herkules wieder heimgekehrt sei. Wenn diese Nachricht glaubhaft ist, so läßt sie nur einen einzigen Rückschluß offen, nämlich den, daß Afrika wirklich umsegelt worden sei, und gerade diejenige Überlieferung in der *Periplus*-Notiz, die jahrhundertelang den Bericht hat als eine Fabel ansehen lassen, spricht am meisten für ihre Richtigkeit: die Meldung, daß die kühnen Schiffer längere Zeit die Sonne im Norden des Himmels gesehen hätten!

Ebensowenig läßt sich bisher etwas Sicheres darüber sagen, was es für eine Bewandtnis mit des Diodor Bericht[13] von einem großen Land im Westen hat, zu dem dereinst phönizische Schiffe verschlagen worden sein sollen.

Die Griechen, deren Kultur uns noch am vertrautesten ist, leisteten in bezug auf Schiffahrt nicht entfernt Ähnliches wie die Phönizier und die Karthager. Sie wagten sich, wenigstens in der klassischen Zeit des Hellenentums, nie freiwillig aufs offene Meer hinaus, sondern blieben stets in der Nähe der Küsten, wobei nicht nur die Besorgnis vor etwaigen Unwettern maßgebend war, sondern vor allem auch die Unmöglichkeit, sich außerhalb des Gesichtskreises von Land ohne Kompaß über die Himmelsrichtungen zu unterrichten. Für ihren Gesichtskreis blieben die Säulen des Herkules das Ende der von Menschen bewohnten Erde, und im Norden endete ihre persönliche Bekanntschaft mit geographischen Verhältnissen in dem ungern befahrenen, berüchtigten Pontus Euxinus, dem Schwarzen Meer, und seinem Anhängsel, dem Asowschen Meer, denn schon der dort einmündende Don, der Tanais, galt wieder als Grenzfluß der bewohnten Erde, als ein Gewässer, das nördlich mit dem Okeanos in naher Verbindung stehen sollte. Die Argonautenfahrt, die offenbar eine sehr frühzeitige

* Schluß aus Heft 5, Seite 125 u. flgd.

[9] A. v. Humboldt: Kosmos, II. Bd.: Hauptmomente einer physischen Weltanschauung. I.

[10] Carl Ritter: Geschichte der Erdkunde und der Entdeckungen. Berlin 1861, S. 25.

[11] Thomas Crawford Johnston: Did the Phoenicians discover America? (Im Californian Illustrated Magazine, Nov. und Dezember 1892.)

[12] IV, 42.

[13] Diodorus Siculus V, 20; vgl. auch Plinius, Hist. nat. II, 92.

griechische Expedition bis ins Schwarze Meer darstellte, galt als eine unerhört kühne, heldenhafte Leistung, von deren Erinnerung der nationale Stolz der Griechen noch jahrhundertelang zehrte.

Immerhin blieben natürlich solche weiten Handelsfahrten der Griechen in ältester Zeit recht vereinzelt, und im großen und ganzen herrschten recht unklare Vorstellungen über alle Teile der Erde, die über den Gesichtskreis der nächsten Umgebung hinausgingen. Das typische Beispiel für die Beschränktheit des geographischen Horizonts vor rund dritthalb Jahrtausenden liefert uns das eigenartige Weltbild des Homer, über das uns in vortrefflicher, unschätzbar wertvoller Weise vor allem die Odyssee des näheren unterrichtet. Hier gilt im wesentlichen nur Griechenland und die Umgebung des Ägäischen Meeres als die von Menschen bewohnte Erde. Vor anderen Teilen des Mittelmeers ist nur allenfalls noch das Nildelta, also Ägypten, etwas näher bekannt; schon von den mittleren und noch mehr von den westlichen Teilen des Mittelmeers ist offenbar nur eine dunkle Gelegenheitskunde zum Ohr des Dichters gelangt, und die fehlende Kenntnis dieser Gebiete wird durch die Phantasie ersetzt. Die allgemein menschliche Neigung, die sich noch bis tief in die beginnende Neuzeit, ja, eigentlich bis ins 18. Jahrhundert hinein nachweisen läßt, ferne, flüchtig bekannte Länder mit allerhand Fabelwesen und Wundern zu bevölkern, findet sich bei Homer in ihrer naivsten und ursprünglichsten Form. Schon auf dem heutigen Sizilien hausten die mißgestalteten Kyklopen und die menschenfressenden Lästrygonen, an der Nordküste Afrikas, etwa im heutigen Algerien oder Tunis, sollten die sonderbaren Lotos-Esser, die Lotophagen, ansässig sein. Im „Nabel des Meeres", achtzehn Tagereisen von der Phäakeninsel entfernt, lag die Insel Ogygia, wo die Nymphe Kalypso wohnte; vermutlich hat man dies Ogygia mit Malta oder einer der kleinen Inseln im Süden von Sizilien zu identifizieren. Die Insel Äa hingegen, auf der die Zauberin Kirke weilte, entsprach vielleicht einer der westitalienischen oder nordsizilischen Inseln. In der heutigen Meerenge von Messina, wo die starke Strömung den primitiven Schiffen alter Zeit gefährlich genug gewesen sein mag, wüteten die Ungetüme Scylla und Charybdis gegen die vorübersegelnden Menschen und ihre Fahrzeuge; nicht weit von dort, vielleicht auf Capri oder Stromboli, sollten die Sirenen weilen, deren herrlicher Gesang die Menschen ins Verderben lockte, und drüben an der Straße von Gibraltar waren das Ende der Erde, der Eingang zur Unterwelt und die Quelle des Okeanos zu finden. Nur eine dunkle, sagenhafte Kunde war von diesen uns heute so nahe dünkenden Teilen des Mittelmeers nach dem Griechenland Homers gedrungen, und freiwillige oder unfreiwillige Fahrten dorthin oder auch ins Schwarze Meer hinauf wurden als nationale Heldentaten gefeiert, deren Gedenken der Nachwelt in der Odysseus- und der Argonauten-Sage lebendig erhalten wurde.

Trotz so primitiver Vorstellungen vom Aussehen der Erde, deren Seltsamkeit uns die Enge des geographischen Gesichtskreises in schlagendster Weise erläutert, sind die Griechen schon in den Tagen Homers neben den Etruskern das damals einzige europäische Volk gewesen, das am Welthandel und Weltverkehr jener Jahrhunderte beteiligt war. Nach dem Homerischen Zeitalter erweiterte sich denn auch der hellenische Gesichtskreis rasch im wesentlichen Teil des Mittelmeeres, und die Griechen ahmten geschickt das phönizische Beispiel der Kolonialgründungen nach, zumal nachdem durch die Ereignisse des 6. Jahrhunderts das eifersüchtig gehütete Handelsmonopol der phönizischen Städte leicht beseitigt werden konnte. Aus der Geschichte ist bekannt, welche hohe Bedeutung die griechischen Pflanzstätten in Italien, Sizilien und anderswo hatten. Unter ihnen erlangte für den Weltverkehr die zweifellos höchste Bedeutung das von Phokäern gegründete Massala oder Massilia, die Mutter der heutigen blühenden Handelsstadt Marseille. An der Mündung der Rhone gelegen, die dem Handel eine gute Straße gen Norden wies, lenkte Massilia seinen Blick gern in die unwirtlichen Gefilde der rauheren Klimate, wo doch Schätze von mancherlei Art zu holen waren. Man ließ sich längst nicht mehr durch die zum Schutze des phönizischen Handelsmonopols erfundenen Schiffergespinste über unheimliche Fabelwesen in fernen Landen schrecken, wie sie uns im naiv-gutgläubigen Weltbild der Homerischen Odyssee entgegentreten. Man war auch imstande, den einstigen Herren des Meeres, deren Macht rasch niedergegangen war, Konkurrenz zu machen, man fand den ängstlich von ihnen geheimgehaltenen Weg zu den Zinninseln (britischen Inseln) und eröffnete sich einen eigenen, neuen Weg zu dem westlichen Bernsteinland der Ostsee. Der Massiliote Pytheas im 4. Jahrhundert v. Chr. war der einzige große griechische Seefahrer, der historisch nachweisbar ist. Er gelangte um 330 v. Chr. nach der heutigen Grafschaft Kent und im Norden der britischen Inseln zu dem durch ihn so berühmt gewordenen „ultima Thule", das man mit ziemlich hoher Wahrscheinlichkeit auf eine der Shetland- oder Orkney-Inseln, nach Ziegler[14] auf die Shetland- oder Orkney-Inseln, nach ja, sogar noch weiter bis nach Jütland.

Derartige weite Fahrten zur See nach Norden blieben jedoch stets nur vereinzelt. Die Landverbindungen zur Ost- und Nordsee genügten im allgemeinen dem ohnehin nur geringen Verkehrsbedürfnis selbst noch in den letzten Tagen des Glanzes wie des Verfalls des römischen Imperiums durchaus. Um so bewundernswerter entwickelte sich aber nach der Ausschaltung des phönizischen Handels, wie sie mit der Zerstörung von Tyrus und der Gründung von Alexandria in nachdrücklichster Weise erzielt worden war, die Schiffahrt in südlicher und östlicher Richtung. Alexandria war jetzt der Knotenpunkt des Verkehrs zwischen West und Ost geworden, der vorher in Sidon und Tyrus gesucht werden mußte.

Zur Zeit des Kaisers Augustus war der in Alexandria zusammenströmende, jetzt aber zumeist von griechischen Seeleuten aufrechterhaltene Verkehr zwischen Rom und Indien bereits so lebhaft entwickelt, daß, nach Strabos Bericht[15], alljährlich etwa 120 Schiffe in römischem Auftrage nach der heutigen Malabarküste fuhren. Die Benutzung des von den Ptolemäern geschaffenen Kanals zwischen Mittelmeer (bzw. Nilmündung) und Rotem Meer kam dabei allmählich ganz außer Gebrauch, da seine Befahrung durch widrige Winde oft ungebührlich erschwert wurde. Der Kanal, der nach der Schlacht von Actium (2. September 31 v. Chr.) einigen Schiffen der Kleopatra eine Flucht bis ins Rote Meer, freilich nur mit Mühe, noch ermöglichte, scheint nach einhalbtausendjährigem, wenn auch nur mäßig regem Gebrauch noch während der Regierungszeit des Augustus unbenutzbar geworden, offenbar versandet zu sein. Man umging ihn nun in der Weise, daß die Mittelmeerschiffe nur den Nil aufwärts bis nach Koptos oberhalb von Theben fuhren. Von hier wurden die Waren auf dem Landwege durch Kamelkarawanen in sieben Tagen nach Myos hormos oder in zwölf Tagen nach Berenike (beim heutigen Bender Kebir) befördert, wohin Ptolemäos II. Philadelphos bereits um 225 v. Chr. eine mit mannigfachen

[14] Alex. Ziegler: Die Reise des Pytheas nach Thule, Dresden 1861.

[15] Strabo II. c. 118.

Karawansereien und Brunnen ausgestattete Straße von Koptos hatte anlegen lassen. Von der Küste des Roten Meeres ging dann die Fahrt längs den Küsten weiter bis nach Indien.

Einer dieser Seefahrer, der Grieche Hippalos, machte nun um die Mitte des ersten Jahrhunderts eine für die Entwicklung des indischen Verkehrs höchst folgenreiche Entdeckung. Er fand heraus, daß es, unter Benutzung der schon seit Alexanders des Großen Zeit bekannten Monsune, möglich sei, in gewissen Jahreszeiten aus dem Golf von Aden leicht und schnell übers offene Meer zur Küste von Malabar und wieder zurück zu gelangen, so daß man sich den großen Umweg an den Küsten des Arabischen Meeres entlang sparen konnte. Nun erst wurde es möglich, die Indienfahrt innerhalb eines Jahres zurückzulegen. Von Berenike oder Myos hormos liefen die Schiffe im Juli aus, erreichten in 30 bzw. 40 Tagen zunächst Okelis auf der arabischen Seite der Straße von Bab el Mandeb und trieben von dort in weiteren 40 Tagen mit dem Südwestmonsum nach Indien. Die wichtigsten Hafenplätze daselbst waren Muziris (Mangalore), Nelkynda (Nelisseram), Kottonarike (Cochin) und Barygaza. Der Mitte Oktober einsetzende Nordostmonsum führte dann die Schiffe auf demselben Wege in umgekehrter Richtung wieder zurück[16]. Ihn durften die Piloten nicht versäumen, wenn sich nicht ihre Rückkehr gleich bis zum nächsten Jahre verzögern sollte. Infolgedessen gelangten sie zumeist über die Malabarküste nicht hinaus, und das Kap Comorin, Indiens Südspitze, stellte die Grenze des normalen Handelsgebietes dar.

Von dem sehr großen Umfang dieses indischen Verkehrs zur römischen Kaiserzeit macht man sich schwerlich einen richtigen Begriff. Plinius der Ältere berichtet[17], daß zu seiner Zeit indische Waren im Werte von nicht weniger als 100 Sesterzien = 21 Millionen Mark in Rom eingeführt wurden. Unter ihnen spielten Edelsteine, vor allem Diamanten, Rubine und Saphire, sowie Perlen, die aus Ceylon und dem Persischen Golf kamen, eine besonders große Rolle, ferner baumwollene Zeuge aller Sorten, seidene und halbseidene Stoffe, die nach Indien ebenfalls von China gebracht worden waren, Gewürze, Spezereien, Wohlgerüche, seltene Kräuter usw. Drei Viertel der gesamten indischen Einfuhr Roms bestanden aus Luxusgegenständen, und die Juwelen waren in der Blütezeit des römischen Kaiserreichs für die vornehmen Römerinnen ein ebenso wichtiger Selbstzweck des Lebens wie für die amerikanischen Dollarprinzessinnen unserer Tage. Lollia Paulina soll, wie Plinius erzählt[18], allein Juwelen im Werte von 6 Millionen Mark in heutigem Gelde besessen haben.

Aus dem Gesagten geht hervor, warum gerade Alexandria einige Jahrhunderte lang die wichtigste Handelsstadt der Welt werden mußte: bildete es doch die Brücke zwischen dem westlichen Seeverkehr im Mittelmeer und dem östlichen im Roten Meer und Indischen Ozean!

Ein alexandrinischer Kaufmann, namens Alexander, soll es gewesen sein, der um die Mitte des ersten Jahrhunderts zuerst über das Kap Comorin hinaus bis nach Hinterindien vordrang, dem „goldenen Chersonnes“, und sogar noch weiter nach einem Lande Thinai (Sina). Der Bericht über diese hochbedeutsame Reise ist unter dem Namen Periplus maris Erythraei bekannt (mare Erythraeum bezeichnet im Altertum nicht das Rote Meer, sondern den Indischen Ozean gerade mit Ausschluß des Roten Meeres). „In einem überaus wichtigen Punkte ist die Wissenschaft des alexandrinischen Kaufmannes, dem die Abfassung der ‚Umfahrt des Roten Meeres‘ zugeschrieben wird, sogar den späteren geographischen Vorstellungen auf viele Jahrhunderte hinaus überlegen. Nach seinem Berichte nämlich liegt die sehr große Binnenstadt ‚Thinai‘ im Lande der Serer, und von dort aus wurde die ‚serische Baumwolle‘, also die Seide, zu Lande bis Baktrien gebracht. Dieses Bewußtsein, daß Sererland und Sinerland ein und dasselbe sei, taucht im Periplus wie ein glänzendes Meteor in der Literatur des Altertums auf, um dann sogleich wieder zu verlöschen und sich bis in das späteste Mittelalter hinein in phantastischer Dunkelheit zu verlieren*.“

Der epochemachenden Fahrt dieses „Periplus“, die etwa zur Zeit Neros stattgefunden haben dürfte, folgten weitere Reisen der Griechen und Alexandriner in die östlichen Teile des Indischen Ozeans, denn sie trieb nicht, wie etwa die Chinesen, nur das Handelsinteresse in ferne Läder, sondern auch der wissenschaftliche Eifer, die Freude an der geographischen Forschung. Schon hundert Jahre nach dem „Periplus“ ist daher der Gesichtskreis bereits ganz erheblich erweitert; die großartige Geographia des Claudius Ptolomäus ist das schlagendste Beispiel dafür: „Mit dem Periplus und Ptolomäus kommen wir in eine Zeit, da den Griechen schon sämtliche südasiatischen Meere und Küsten, bis Madagaskar im Süden, bis Jabadin-Java, so von einer Pflanze jaba genannt, im Südosten und bis Formosa und Hangtschou im Nordosten, bekannt waren. Die Fokienstraße hieß griechisch der Theriodes-Golf, Formosa die Insel der Satyroi, ohne Zweifel, weil dort Wilde mit Zierschwänzen lebten. Die Philippinen nennt Ptolomäus ‚die zehn Inseln Maniola‘, wovon der heutige Name Manila. Auch im Innern des asiatischen Festlandes weiß Ptolomäus gut Bescheid . . . Er kennt ferner Hinterindien und seine Städte und Völkerschaften; die Namen, die er verzeichnet, lassen sich in heutigen Lauten noch wiederfinden[19].“

Der zu Lande sich abspielende Tauschverkehr von Volk zu Volk war natürlich weit mehr von allerhand Zufälligkeiten abhängig als der erheblich leichter zu organisierende Seeverkehr; dennoch waren die vom Landverkehr überwundenen räumlichen Strecken nicht minder groß als die von den Schiffen bezwungene Entfernungen. Der durch fast ganz Asien hindurchlaufende Tauschhandel zwischen Mesopotamien und dem Sererlande (China) geht anscheinend schon bis auf die allerälteste historische Zeit zurück, und wir wissen, daß durch Vermittlung der Phönizier schon etwa ums Jahr 700 v. Chr. chinesische Seide bis nach Europa gelangte. Selbst noch früher hat vielleicht gelegentlich eine flüchtige mittelbare Berührung zwischen europäischer und chinesischer Kultur stattgefunden. Albr. Wirth sagt hierüber: „Die ersten Beziehungen Chinas mit westlichen Ländern mögen schon in das zweite Jahrtausend vor Christus fallen. Töpferei dieses Zeitalters, die man in China fand, weist auf europäische Muster. Ein regelmäßiger Handel mit westlicheren Völkern ist seit dem 6. Jahrhundert nachzuweisen[20].“ Der vom Verkehr der alten Zeit hauptsächlich benutzte Weg zwischen Europa oder richtiger: Vorderasien und dem fernen Osten war die schon oben erwähnte Tarim-Route, die, mit geringfügigen Unterbrechungen, während des späteren Altertums und Mittelalters in anhaltender, starker Benutzung gewesen zu sein scheint, worüber erst die neuesten, überraschenden Funde Licht verbreitet haben, die einem Sven Hedin und Marc Aurel Stein in dem jetzt größtenteils von der Wüste eroberten Gebiete um den Lop-Nar gelungen

[16] Der Weltverkehr und seine Mittel.
[17] Ebenda.
[18] Plinius: Hist. nat. IX.

* Thiessen: China.
[19] Albr. Wirth: Verkehrsbeziehungen zwischen dem alten Rom und China.
[20] Albr. Wirth.

sind. Die Eröffnung eines regelmäßigen Karawanenweges vom Tarimbecken nach Ferghana erfolgte freilich erst ums Jahr 115 v. Chr., und es ist schwer zu sagen, wo vor dieser Zeit der Handel über die zentralasiatischen Gebirgsmauern hinweg seine Straße suchte. Immerhin wir der wohl ungefähr dieselben Wege wie in späterer Zeit benutzt haben. Wie aber diese verliefen, ist aus folgender Schilderung Albr. Wirths zu ersehen. Von Ferghana „zweigte sich ein Karawanenweg, der durch die äußerst schwierigen Pässe des Hindudusch führte, nach Indien ab, während die gewöhnliche Straße nach Indien wohl durch den Khaibarpaß ging. Weiter nördlich verlief eine andere Straße, die von Südrußland durch Westturkestan und dann in die Nähe des Issykkul nach Kuldscha führte. Südlich verlief ein Weg, den noch jüngst Sven Hedin benutzt hat; er verband zunächst Sindh mit Belutschistan, durchquerte dann Persien und endete entweder in Trapezunt oder aber in Beirut".

Wie weit nun freilich speziell die Phönizier persönlich auf dem Landwege nach Osten vorgedrungen sind, wird sich schwerlich jemals einwandfrei feststellen lassen. So lebhaft ihr Handel mit den Schätzen des Ostens schon frühzeitig war, so ist doch eine unmittelbare Berührung zwischen ihnen und den Chinesen wenig wahrscheinlich; vielmehr ist anzunehmen, daß sie ihrerseits die Waren wieder durch andere Zwischenhändler erhielten, als die man vor allem wohl die Bewohner Mesopotamiens anzusprechen haben wird, die seit urältester Zeit Handelsbeziehungen nach Indien und China unterhalten zu haben scheinen. Zwischen der syrischen Küste und Babylon wie zwischen dem unteren Euphrat und Ägypten gab es von alters her vielbenutzte, treffliche Handelsstraßen, und von Ninive und Babylon gingen Karawanen einmal über Samarkand und Kaschgar nach China (Tarim-Route), andererseits über Mesched, Herat, Kabul und den Khaiberpaß nach Indien. Die Verkehrsbeziehungen zwischen den drei asiatischen Kulturzentren scheinen demnach fast ebenso alt zu sein wie die ältesten geschichtlichen Überlieferungen überhaupt![21]

Die Zeit um 115 v. Chr., in der die Tarim-Route für den regelmäßigen Verkehr eröffnet wurde, stellt die wichtigste Epoche in den frühen Beziehungen des europäischen Westens mit dem fernen Osten dar. Die Festigung der wirtschaftlichen Beziehungen ging Hand in Hand mit einer Annäherung der politischen Grenzen. Im Jahre 101 v. Chr. nämlich eroberten die Chinesen Ferghana und suchten nun engere Beziehungen mit den westlich wohnenden Völkern, zunächst vor allem mit den Parthern, in der Folge aber auch mit den Römern, anzuknüpfen. Eine chinesische Gesandtschaft ging an die am Aralsee wohnenden Aorser, erschien in Ktesiphon und Seleukia und gelangte wahrscheinlich auch bis nach Syrien. Ein starker Aufschwung des Handelsverkehrs mit den Parthern war die Folge. Nachdem die bedeutenden chinesischen Eroberungen im Westen um die Mitte des 1. vorchristlichen Jahrhunderts eingestellt worden waren, erfolgte in der zweiten Hälfte des 1. nachchristlichen Jahrhunderts ein neuer, noch kräftigerer Vorstoß. Das chinesische Reich erweiterte damals seine Grenzen bis an den Aralsee, und der große chinesische General Pantschao soll ums Jahr 100 n. Chr. sogar einen Angriff auf die römische Weltmacht geplant haben[22]. Im Jahre 98 entsandte er einen Späher zur Erforschung der westlichen Länder, der auch bis an den Persischen Meerbusen gelangte. Aber dssen Bericht über die außerordentlich großen Entfernungen scheint den chinesischen Eroberer doch stutzig gemacht zu haben, so daß der Angriff aufgegeben wurde. Vielleicht haben auch die Parther dabei mitgewirkt, die ihre Stellung als Zwischenhändler bei den Seidenlieferungen nach Rom bedroht sahen, wenn zwischen der Weltmacht des Ostens und der des Westens eine unmittelbare Berührung kriegerischer oder friedlicher Natur erfolgte. Jedenfalls suchten damals die Parther und die von ihnen abhängigen Völker in auffälliger Weise die Gunst der mächtigen Chinesenherrscher zu erwerben; sie sandten Dolmetscher und wiederholten Tribut an seltenen Gaben (z. B. Löwen, Gazellen, Straußeneiern) an den Himmelssohn. Bald darauf, ums Jahr 120, kamen sogar syrische Gaukler und Spielleute zur Residenz des Chinesenkaisers, und im Jahre 166 verzeichnen die chinesischen Annalen als besonders denkwürdiges Ereignis die Ankunft einer Gesandtschaft von Kaufleuten aus Antiochia in Canton (dem Cattigara der Römer), die sich für Beauftragte des römischen Kaisers Marc Aurel ausgaben — ob mit Recht oder Unrecht, muß dahingestellt bleiben. Es war dies die erste unmittelbare, nachweisliche Berührung zwischen Mittelmeervölkern und Chinesen, die bis dahin mehrfach, aber immer vergeblich angestrebt worden war, wie eine aus dem 3. Jahrhundert stammende chinesische Quelle, ein Bericht über Pantschaos Taten, ausdrücklich bezeugt: „Der Ta-tsin- (Abendland = Rom) König wünschte immer mit Han (China) Gesandschaftsverkehr zu eröffnen, allein Ansih (das Parther- oder Anthenreich) wollte seinen Leuten chinesische Seide verkaufen, und so ward er verhindert, die Antun (Antonius = gelegentliche Bezeichnung für Marc Aurel), König von Ta-tsin, über Jihnan einen Gesandten abordnete. Die Han-Bevollmächtigten früherer Zeiten kehrten alle von Wuyih (Hyrkanien?) um; keiner erreichte Tiaochi (Mesopotamien)." Wenn dann im Jahre 166 n. Chr. gelang, was so oft zuvor vergeblich versucht worden war, die Ausschaltung der Parther im Verkehr zwischen West und Ost, so war die Hauptursache hierfür offenbar der erfolgreich geführte Partherkrieg der Römer (162 bis 165) und die Eroberung von Ktesiphon und Seleukia durch Lucius Verus.

In der Folge wurde der Verkehr Chinas mit dem Abendland noch lebhafter als zuvor, so lebhaft, daß man im römischen Reich vielfach Besorgnisse hegte, weil die Chinesen für die von ihnen gelieferten Waren, unter denen die Seide die bedeutendste Rolle spielte, keine Waren zurücknahmen, sondern sich mit Edelmetall bezahlen ließen. Auch die Kenntnis des Sererlandes (China) wurde immer vollkommener; so erwähnt Ammianus Marcellinus[23] im 4. Jahrhundert bereits die chinesische Mauer.

Seit dem 6. Jahrhundert wurden die Beziehungen zwischen Europa und China schwächer, um schließlich zur Zeit der Araberstürme und der Gründung des Kalifenreiches wieder ganz zu erlöschen. Schuld an dem allmählichen Abbruch der Verbindungen war vor allem wohl die Tatsache, daß die Seidenzucht auch in Europa Eingang fand. Zunächst hatten die Parther sie den Chinesen entlehnt, und unter Kaiser Justinian wurde sie auch in Byzanz eingeführt, um seit jener Zeit nicht wieder aus Europa zu verschwinden. Interessant ist es, daß um diese Zeit die Verarbeitung der Seide in Europa bereits so hoch entwickelt war, daß China feingewebte, ungewirkte Seidenstoffe vom Westen zurückkaufte.

Neben den genannten beiden Straßen, auf denen die Schätze des Ostens nach Europa gebracht wurden, dem Landweg zur syrischen Küste und dem Seeweg nach Ägypten, gab es noch eine dritte, die freilich nur in geringerem Umfang vom Güterverkehr benutzt worden zu sein scheint. Sie führte vom Osten her auf dem Landwege zum

[21] Vgl. Alb. Herrmann: Die alten Seidenstraßen zwischen China und Syrien. (In Quellen und Forschungen zur alten Geschichte und Geographie, Heft 21.)

[22] Friedr. Hirth: China and Roman Orient, 1885.

[23] Albr. Wirth.

Kaspischen Meer; dort wurden die Waren auf Schiffe verladen und die Wolga aufwärts bis in die Gegend des heutigen Zaryzin gebracht. Hier, an der schmalsten Stelle der Wasserscheide zwischen Wolga und Don, gingen sie alsdann zu Lande zum Don hinüber und schwammen auf diesem abwärts zum Asowschen Meer, wo sie von den Mittelmeerschiffen in Empfang genommen werden konnten. Diese Route kam aber zunächst wohl nur aushilfsweise in Betracht und erlangte wohl später erst etwas größere Bedeutung.

Dem Vorstoß griechischer und alexandrinischer Seefahrer in den fernen Osten folgte eine entsprechende Ausdehnung der chinesischen Schiffahrt gegen Westen. Seit ältester Zeit hatten sich die chinesischen Schiffe damit begnügt, ihre Reisen bis Indien auszudehnen, wo sie reichen Absatz für ihre Waren fanden. Jetzt gelangten sie seit dem fünften Jahrhundert zur Euphratmündung und nicht sehr viel später zur arabischen Küste des Roten Meeres. Hier eröffnete sich nun infolge der politischen Vorgänge auf der großen Weltbühne ein neues Zentrum des Welthandels, das Byzanz aus seiner führenden Stellung ebenso verdrängte, wie kurz zuvor Byzanz Alexandria und ein halbes Jahrtausend zuvor Alexandria Tyrus und Karthago abgelöst hatte.

Bagdad wurde jetzt der Mittelpunkt des Verkehrs zwischen West und Ost, der sich, hin und her pendelnd, bis dahin von den Küsten des östlichen Mittelmeers noch nicht entfernt hatte, indem er von Sidon und Tyrus zunächst nach Alexandria, dann nach Byzanz hinübergewandert war; Bagdad übernahm gleichzeitig auch die Erbschaft von Seleukia und Ktesiphon, die zur Zeit der Blüte Alexandrias und Konstantinopels ehrenvoll den zweiten Rang im Orienthandel behaupteten. Der Schwerpunkt der Weltwirtschaft, der der Lage des Verkehrsmittelpunktes dereinst naturgemäß zu folgen pflegte, hatte damit die weiteste Verschiebung nach Osten erreicht, die er im Laufe der Weltgeschichte überhaupt durchgemacht hat. Die Gegenwirkung war dann freilich, nachdem Bagdads Herrlichkeit von den wilden Mongolenhorden in Grund und Boden gestampft worden war (1258), um so sinnfälliger, denn dem weiten Ausschlag des Schwerpunkts nach Osten folgte ein um so kräftigerer Rückstoß nach Westen: nach Bagdads Sturz und Konstantinopels völliger Niederwerfung (1204) verlegte sich der Schwerpunkt des Weltverkehrs zwischen Europa und dem fernen Osten mit einem Ruck bis nach Venedig, um dann, abermals 2½ Jahrhunderte später, sogar bis nach Lissabon hinüberzuwandern.

Diese historische Entwicklung des Weltverkehrs in der späteren Zeit müßte jedoch in einer eigenen Abhandlung erörtert werden. Das Altertum, um dessen Darstellung es uns hier allein zu tun war, endet jedenfalls für die Geschichte des Weltverkehrs nicht so sehr mit dem Niedergang Roms und dem Aufblühen von Byzanz als eben mit der Begründung des mohammedanischen Kalifenreiches in Bagdad, das in die schon so hoffnungsvoll aufgekeimten Verkehrsbeziehungen zwischen dem Westen und dem fernen Osten einen religiösen und wirtschaftlichen Keil hineintrieb, und das daher im Verkehrsleben des christlichen Europa den auch sonst allenthalben wahrnehmbaren mittelalterlichen Rückschritt darstellt.

Die Ursache dieses starken Rückschritts, der erst seit dem Ende des dreizehnten Jahrhunderts wieder langsam zu weichen beginnt und erst mit der Entdeckung des Seewegs nach Indien völlig überwunden wurde, war der scharfe Gegensatz zwischen Islam und Christentum, der den religiösen Haß auch auf den wirtschaftlichen Verkehr übertrug. So konnte es kommen, daß in der Blütezeit der Kalifenreiche der Handelsverkehr der noch unkultivierten, heidnischen Völker Ost-, ja selbst Nordeuropas mit den blühenden Reichen des mohammedanischen Ostens stärker entwickelt war als derjenige der christlichen, führenden Kulturvölker im Süden und in der Mitte Europas. — Doch ist damit eine neue Epoche in der Geschichte des Weltverkehrs erreicht, die eine eigene, gründliche Darstellung und Erörterung verdient, wie ich sie bei anderer Gelegenheit zu geben versuchen werde.

Über den Wert des Maulkorbzwanges.

Trotz der großen Fortschritte auf dem Gebiete der Seuchenbekämpfung fordert die Tollwut im Deutschen Reiche noch immer zahlreiche Opfer. Nach der Statistik des Reichsgesundheitsamtes schwankte die Zahl der Fälle von Tollwut unter den Hunden in den Jahren 1886 bis 1913 zwischen 366 und 911; daneben mußten jährlich bis zu 2000 und mehr Hunde als ansteckungsverdächtig getötet werden. Auch andere Haustiere fallen der Wut in großer Zahl zum Opfer, in den Jahren 1890 bis 1900 allein über 1000 Rinder. An Bißverletzungen von Menschen durch tolle Hunde wurden in den Jahren 1891 bis 1913 insgesamt 5187 Fälle bekannt, von denen 100 zum Tode führten.

Unter den zur Eindämmung der Tollwut angewendeten Mitteln ist eines der ältesten die Hundesteuer. Es hat sich aber gezeigt, daß selbst eine hohe Besteuerung die Hundehaltung nicht auf die Dauer einzuschränken vermag. Wertvolle Dienste bei der Bekämpfung der furchtbaren Seuche leistet dagegen, wie durch zahlreiche Beispiele belegt ist, der Maulkorb. So brach im Jahre 1852 in Berlin eine Wutepidemie aus, in deren Verlauf bis zum 20. Juli 1853 201 Wutfälle gemeldet wurden. Nachdem aber an letzterem Tage der Maulkorbzwang zur Einführung gelangt war, war die Seuche wie mit einem Schlage ausgelöscht. Während des Restes des Jahres kamen nur noch neun Fälle, im Jahre 1854 nur ein einziger Fall von Hundswut zur Anzeige. Solange der allgemeine Maulkorbzwang bestand, blieb die Reichshauptstadt frei von der Tollwut, erst mit der Aufhebung dieser Vorschrift im Jahre 1911 beginnt ein neues Anwachsen der Seuche. Im Jahre 1916 wurden bereits acht tolle Hunde gemeldet, es wurden 25 Menschen gebissen, von denen zwei der Wut erlagen. In London sank nach der Einführung des Maulkorbzwanges die Zahl der Tollwutfälle von 176 im Jahre 1889 auf nur drei im Jahre 1892. Eine Lockerung der Schutzbestimmungen bringt auch hier ein erneutes Ansteigen der Wut, so daß die Zahl der in ganz England beobachteten Fälle von 38 im Jahre 1892 auf 672 im Jahre 1895 emporschnellt. Die abermalige Durchführung des Maulkorbzwanges läßt aber die Tollwut bald wieder erlöschen; im Jahre 1901 gelangte nur noch ein einziger Fall zur Anzeige. Auch in der Schweiz, in Holland, Schweden und Norwegen hat der Maulkorbzwang die Tollwut zum Erlöschen gebracht oder auf seltene Einzelfälle beschränkt.

Wie Dr. Paul Münzberg in der „Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen“ darlegt, würde die dauernde und allgemeine Durchführung des Maulkorbzwanges in dem besonders gefährdeten und stark verseuchten Osten des Deutschen Reiches ein sicheres Mittel zur Ausrottung der Tollwut bilden. Die Forderungen, die an einen zweckentsprechenden Maulkorb zu stellen sind, sind die folgenden: Der Maulkorb muß das Beißen des Hundes verhindern, er muß aber dem Hunde das Lechzen und Saufen gestatten; er muß so fest sitzen, daß er vom Hunde nicht abgestreift werden kann, dabei aber so gebaut sein, daß er keine dauernde Belästigung oder Qual für den Hund darstellt. P 716

Das Gießen von Motorzylindern ohne Formkästen.

Das Gießen im mageren Sand setzt viele Erfahrungen, Einrichtungen und Aufsicht voraus. Das Gießen in der Formmasse erfordert noch mehr Einrichtungen und überdies mindestens zwei Sätze Formkästen, von denen der eine beim Formen, der andere im Ofen oder auf dem Gußboden sich befindet. Das Gießen in der Formmasse ist jedoch vorteilhafter, weil es weniger fehlerhafte Güsse ergibt. Die Zylinderwände sind derart dünn, daß die geringste überschüssige Feuchtigkeit im Sande eine Blase oder einen sonstigen Gußfehler verursacht. Von diesen beiden Gießverfahren eignet sich, je nach den jeweiligen Verhältnissen, bald das eine, bald das andere.



Bild 1.

Das folgende, im Werke der Buda Co. Harvey, eingeführte Verfahren zum Gießen von Zylindern stellt ein Kompromiß obiger Verfahren dar, ohne daß Formkästen zur Verwendung gelangen und mit dem Vorteil, daß die Zylinder stehend gegossen werden können. Das neue Verfahren beruht eigentlich auf der Kernformerei. Der dem Modell entsprechende Kern ist in vier Teile geteilt, den Unterteil A, die Mittelteile B und C und den Oberteil D. Im Bild 1 sieht man diese Teile teilweise zusammengebaut auf Schienen am Boden liegen. Zunächst wird der Unterteil auf eine entsprechende Bodenplatte gelegt und der Wassermantel und andere kleine Kerne eingesetzt. Der Teil B trägt Kernmarken auf allen vier Seiten, ebensolche Kernmarken befinden sich am Teil A. Es wird so für eine genaue wagerechte und senkrechte Lage der Teile gesorgt. Dann wird der Zylinderkern in den Wassermantelkern versenkt und der Oberteil D aufgesetzt. Rund um den Zylinderkern sind zehn Eingüsse vorgesehen, so daß eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Metalls erfolgt. Das Herstellen der Eingußlöcher ist im Bild 2 veranschaulicht. Ein Eisenrahmen wird auf den zusammengebauten Kern gelegt, über jeden Eingußkanal ein entsprechender Kern gebracht und der Raum zwischen diesen Kernen mit Sand ausgefüllt. Man kann aber auch einen entsprechend geformten Block über alle Löcher legen und den Raum rings um den Block mit Sand ausfüllen. Es wird mit einer Pfanne gegossen. Ölsand wird für die Kernsandmischungen verwendet. Die Kerne werden meist von Hand gemacht und in acht gasgeheizten Öfen von 8×8×12 Fuß getrocknet. Im Bild 3 sehen wir die Formen für das Kurbelgehäuse. Diese werden durch zehn Eingüsse von ¾" Durchmesser gegossen.



Bild 2.

Im Werke sind zwei Kupolöfen abwechselnd im Betriebe. Das gebrauchte Eisen wird in einem gut eingerichteten Laboratorium untersucht und überwacht.

Amerikanischer Weltrekord-Wagen.

Der Rennfahrer Milton hat mit einem 16-Zylinder-Duesenberg-Wagen den Schnelligkeitsrekord mit einer Geschwindigkeit von 156 Meilen in der Stunde an sich gerissen. Der hierfür benutzte Wagen zeichnete sich technisch dadurch aus, daß er mehr oder weniger vollständig von dem Althergebrachten abwich. Es sind zwei 8-Zylindermotoren in dem Wagen vorhanden, die parallel nebeneinander vorne unter der Haube stehen. Jeder der beiden Motoren treibt je eines der Hinterräder des Wagens getrennt für sich an. Daher sind zwei Kupplungen, zwei Kardanwellen und zwei Zahnradgetriebe in der Hinterachsbrücke nötig. Die beiden Motoren sind möglichst genau aufeinander abzustimmen, und werden durch ein und denselben Satz von Hebeln kontrolliert. Im übrigen können aber Differenzen zwischen den Motoren sich durch Rutschkupplungen in der Hinterachse, die ohne Differential ausgeführt ist, ausgleichen. Jeder der beiden Motoren, die obenliegende Ventile haben, leistet 160 PS. P 749/82

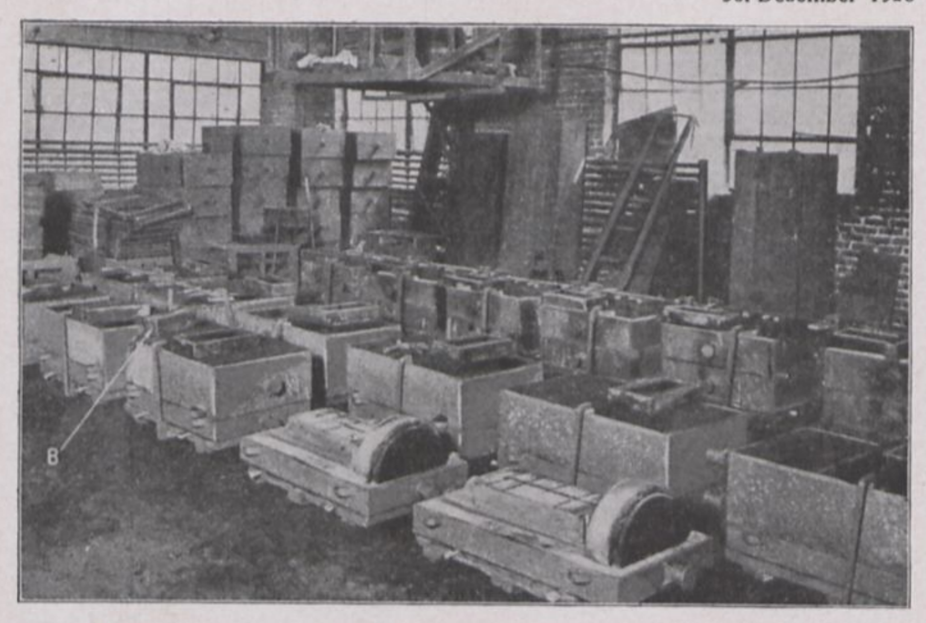


Bild 3.

Die jüngste Verkehrsstatistik des Panamakanals.

Über den Verkehr im Panamakanal ist kürzlich eine neue, bis zum 30. Juni 1920 reichende Statistik bekanntgegeben worden, aus der sich manche interessante Einzelheit hinsichtlich der bisherigen Verkehrsentwicklung auf der jüngsten Hauptstraße des Weltverkehrs entnehmen läßt. Die Benutzungsstärke hat ja von Anfang an den amerikanischen Erwartungen durchaus nicht entsprochen; sie ist auch heute nicht bedeutend, nimmt aber doch allmählich, wenn auch mit einzelnen Rückschlägen, zu und hat im letzten Geschäftsjahr einen größeren Umfang als in irgendeinem vorausgegangenen Jahre erreicht.

Betrachten wir zunächst die Verkehrszahlen von Jahr zu Jahr, wobei bemerkt sein muß, daß die Zahlen für das zweite Geschäftsjahr 1915/16 ganz besonders niedrig ausfielen, weil in diesem Jahr der Kanal volle sieben Monate lang, vom 18. September bis 15. April, infolge von Böschungseinstürzen für den Betrieb gesperrt war. Die Gesamtwerte des Verkehrs betrugen:

1914/15	1 088	Schiffe mit	4 969 792	Gewichtstonnen
1915/16	787	„ „	3 140 046	„
1916/17	1 876	„ „	7 229 255	„
1917/18	2 130	„ „	7 646 049	„
1918/19	2 025	„ „	6 877 649	„
1919/20	2 478	„ „	9 374 499	„
Summe in 6 Jahren	10 384	Schiffe mit	39 237 290	Gewichtstonnen
Jahresdurchschnitt .	1 731	„ „	6 539 548	„

Die gesamten vorstehenden Zahlen beziehen sich nur auf die abgabepflichtigen Kauffahrteischiffe. Die den Kanal benutzenden Kriegsfahrzeuge der Ver. Staaten und alle sonstigen Schiffe, die im Auftrag der Regierung die Wasserstraße benutzten und demgemäß von Abgaben frei blieben, sind nicht eingerechnet worden. Ihre Zahl fällt immerhin einigermaßen ins Gewicht: 1919/20 z. B. sind noch 266 derartige abgabenfreie Schiffe, also etwa 10%, im Kanal erschienen, die 365 898 t Güter beförderten. Die Gesamtzahl betrug also 2744 mit 9 740 397 t.

Mit Ausnahme eines einzigen Jahres, 1915/16, in dem wegen der langdauernden Sperrung abnorme Verhältnisse obwalteten, war der Verkehr von West nach Ost durch den Kanal, d. h. vom Stillen zum Atlantischen Ozean, dem in entgegengesetzter Richtung kommenden stets überlegen. Das Gewicht der beförderten Ladungen war in der W-O-Richtung sogar stets größer als umgekehrt, was auch kaum überraschen kann, da das Hauptverbrauchsgebiet für alle Arten von Rohstoffen und Fertigwaren den Atlantischen Ozean umsäumt. Die betreffenden Zahlen sind die folgenden:

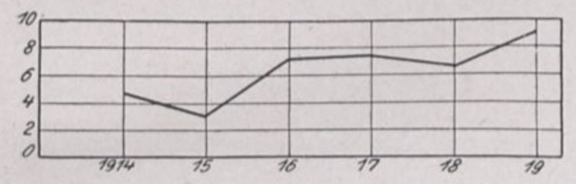
	Zahl der Schiffe		Gewichtstonnen	
Jahr	von W nach O	von O nach W	von W nach O	von O nach W
1914/15	558	530	2 844 057	2 125 735
1915/16	376	411	1 705 810	1 434 236
1916/17	971	905	4 152 412	3 076 843
1917/18	1209	921		
1918/19				
1919/20	1289	1180	5 281 983	4 092 516

Zum Vergleich werden die entsprechenden Zahlen für den Suezkanal von Interesse sein. Diesen durchfuhren 1919 erst rund drei Fünftel der Fahrzeuge des letzten vollen Friedensjahres; die Überlegenheit über den Panamakanal tritt aber dennoch hervor, wie nachfolgende Tabelle erkennen läßt. Da für den Suezkanal nur die Netto-Registertonnen, nicht die Gewichtstonnen der beförderten Ladungen bekanntgegeben werden, müssen in diesem Vergleich auch beim Panamakanal die Netto-Registertonnen herangezogen werden. Weiter ist zu beachten, daß die Geschäftsjahre des Panamakanals um eine Phasendifferenz von genau einem halben Jahr gegen die des Suezkanals verschoben sind, denn jene laufen vom 1. Juli bis 30. Juni, diese dagegen decken sich mit dem Kalenderjahr. In die für den Panamakanal genannten Jahre sind daher noch immer sechs Monate vom nachfolgenden Jahr einzurechnen. Mit diesen Vorbehalten ergibt sich für die beiden letzten vollen Jahre 1918 und 1919 folgender Vergleich:

	Zahl der Schiffe		Netto-Registertonnen	
	1918	1919	1918	1919
Suezkanal	2522	3048	9 251 601	11 071 903
Panamakanal	2025	2478	6 131 575	8 545 653

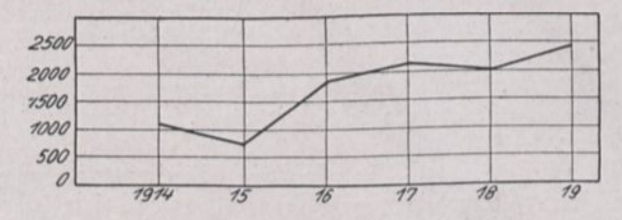
Eine weitere, nicht ganz leicht zu beantwortende Frage ist die der Rentabilität des Kanals. Hierüber ist deshalb nicht ganz leicht Klarheit zu erlangen, weil schwer zu sagen ist, wo man die Grenze der für den Kanal gemachten Aufwendungen und Betriebskosten zu ziehen hat. Die vorliegenden amtlichen Statistiken widersprechen sich daher hinsichtlich der Rentabilität des Kanals so gründlich, daß jeder objektive Vergleich unmöglich wird. Für das Betriebsjahr 1917/18 wurde z. B. vor zwei Jahren ein ganz riesiges Defizit offiziell bekanntgegeben. Nach „Official United States Bulletin" vom 5. Dezember 1918 betrugen nämlich die Jahreseinnahmen aus Abgaben der Schiffe 6 414 570 Dollar, die Ausgaben dagegen 20 787 625 Dollar, so daß sich ein Defizit von 14 373 055 Dollar ergab. Die jüngste, auf 1919/20 bezügliche Veröffentlichung der vereinsstaatlichen Regierung aber stellt die Dinge so hin, als ob man seit Jahren regelmäßige Reingewinne aus dem Kanalbetrieb zu verzeichnen habe. Sie gibt nämlich folgende Zahlen (in Dollar):

Jahr	Einnahmen	Ausgaben	Reingewinn
1917/18	6 411 843	4 920 343	491 500
1918/19	6 354 017	6 112 195	241 822
1919/20	rd. 8 800 000	rd. 6 650 000	rd. 2 150 000



Gewichtsmengen im Panamakanal (in Mill. t).

Wie dieser überaus krasse Widerspruch zweier binnen Jahresfrist bekanntgegebenen amtlichen Veröffentlichungen zu erklären ist, bleibe dahingestellt. Die Lösung des Rätsels kann eben wohl nur in dem Sinne gesucht werden, daß in die eine Statistik allerhand direkt oder indirekt für den Panamakanal gemachten Aufwendungen als Betriebskosten eingerechnet worden sind, in die andere dagegen nicht. Als Beispiel für das „Frisieren" der Bilanzen scheinen diese Berechnungen besonders gut brauchbar zu sein. Selbst wenn übrigens die günstigste der mitgeteilten Zahlen zugrunde gelegt wird, der angebliche Reingewinn von 2,15 Mill. Dollar im Jahre 1919/20, würde das Ergebnis noch ganz gewaltig hinter dem des Suezkanals zurückbleiben, der für 1919 eine Gesamteinnahme von 142,03 Mill. Franken bekannt gab.

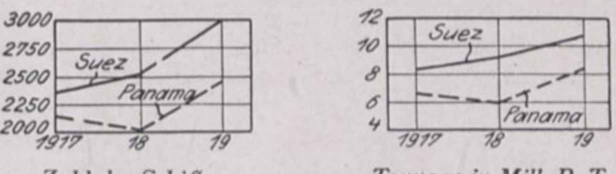


Zahl der Schiffe im Panamakanal.

Leider unterläßt es die Panamakanal-Verwaltung schon seit Jahren, den Anteil der nationalen Flaggen der einzelnen seefahrttreibenden Länder am Gesamtverkehr der Wasserstraße bekannt zu geben. Man muß dies als außerordentlich bedauerlich bezeichnen. Der einzige Grund der sonst unbegreiflichen Unterlassung kann darin gesucht werden, daß der amerikanischen Eitelkeit die stärkere Benutzung des Kanals durch britische als durch vereinsstaatliche Schiffe unsympathisch ist und daß man die Öffentlichkeit auf diese unbequeme Tatsache, die manchen sanguinischen Hoffnungen zuwiderläuft, nicht ausdrücklich aufmerksam zu machen wünscht. So ist noch immer die Flaggenstatistik vom Geschäftsjahr 1916/17 die letzte, die überhaupt veröffentlicht worden ist. Sie ergab folgende Zahlen:

Englische Schiffe	780
Vereinsstaatliche Schiffe . .	464
Norwegische Schiffe . . .	150
Chilenische Schiffe . . .	99
Peruanische Schiffe . . .	86
Holländische Schiffe . . .	74
Japanische Schiffe	72
Dänische Schiffe	43
Costaricanische Schiffe . .	23
Spanische Schiffe	20
Schwedische Schiffe . . .	18
Französische Schiffe . . .	9
Sonstige Schiffe	38
Summe	1876

Unzweifelhaft sind in dieser Reihenfolge der Staaten während der letzten drei Jahre bedeutende Verschiebungen vor sich gegangen, aber neuere Zahlen zur Beurteilung des Sachverhalts liegen leider, wie gesagt, nicht vor. Das riesenhafte Anschwellen der Handelsflotte der Ver. Staaten



Zahl der Schiffe *Tonnage in Mill. R.-T.*
Vergleich zwischen dem Suez- und Panamakanal.

in den letzten zwei Jahren und die von 1921 an voraussichtlich sichtbar werdenden Wirkungen der überaus rigorosen Bestimmungen des neuen amerikanischen Schiffahrtsgesetzes vom 6. Juni 1920 dürften allerdings ziemlich sicher dazu führen, daß künftig das Sternenbanner im Panamakanal-Verkehr wieder an erster Stelle steht, und es ist dann wohl zu erwarten, daß vielleicht im Jahre 1921 auch die Flaggenstatistik wieder der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden wird. Zur Beurteilung der Seegeltung der Nationen ist sie jedenfalls von ganz besonders großem Wert. P 711

Schneeschmelzmaschine.

Ein finnischer Ingenieur hat eine Maschine zum Schmelzen von Schnee erfunden, die nicht nur in seiner Heimat, sondern auch in den skandinavischen Ländern und in Rußland verwendet wird.

Die Maschine ist in der Lage, 26 Kubikfuß Schnee oder auch mehr in einer Stunde zum Schmelzen zu bringen und kann mit billigem Brennstoff, Kohle, Petroleum, Rohöl in Betrieb gehalten werden. Die kleinste Maschine wird von vier Mann bedient, die den Schnee und den Brennstoff heranschaffen, und verbraucht 200 Pfund Koks in der Stunde, bringt aber in der gleichen Zeit 32 Kubikfuß Schnee zum Schmelzen.

Die Maschine besteht aus einem Eisenofen, der von einem Wassermantel umgeben ist, einem Trichter rings um den oberen Teil des Ofens zur Aufnahme des Schnees, einem das Schmelzwasser zur Begünstigung des Schmelzens in den Schnee führenden Röhrensystem und einem elektrisch angetriebenen Ventilator, der die warme Luft durch den Schnee hindurchdrückt. Das Kühlwasser fließt durch den Wassermantel und gelangt durch Düsen wieder in den Schnee.

Mit dem Schnee schmilzt auch das Eis, während der Schmutz und Kies selbsttätig aus dem Wasser außerhalb des Ofens ausgeschieden wird, um ein Verstopfen der Röhren und Abflußleitungen zu verhindern.

Die Maschine wird in Finnland für die öffentliche Straßenreinigung, von öffentlichen Gebäuden, großen Warenhäusern, Landwirten u. dgl. benutzt. Sie verbilligt in Helsingfors die Schneeabfuhr von den Straßen um 60 v. H. P 740/62 Sp.



RUNDSCHAU



Die Veränderung der Körpergrößen der Tiere im Wandel der Zeiten.

Die Veränderung der Körpergrößen der Tiere im Wandel der Zeiten.

Es taucht öfters die Frage auf, weshalb in früheren Epochen der Erdgeschichte die Tierformen im allgemeinen größer waren. „Im allgemeinen" — das muß betont werden; denn es gab ja auch damals zahllose kleinere Wesen. Aber unter den Ahnen der heute lebenden höheren Tiere fanden sich tatsächlich viele so riesige Arten, daß — mit ihnen verglichen — ihre heutigen Nachkommen nur mehr als Zwerge erscheinen.

Nur Wassertiere, besonders die Waltiere, haben echte urweltliche Dimensionen behalten; die übrigen, die Landtiere, haben sich auffallend verzwergt.

Sogar unter den fossilen Insekten treffen wir Riesenformen; es gab z. B. Wasserjungfern (Libelluliden), denen gegenüber die jetzigen Arten nur Liliputformen sind.

Wenn sich, wie schon ein flüchtiger Blick in die Sammlungen eines paläontologischen Museums zeigt, die Größenverhältnisse der höheren tierischen Lebewesen im Laufe der Zeiten verändert haben, so müssen unbedingt zwingende Ursachen diesen Werdegang eingeleitet und fortgesetzt haben. Denn ohne solche Ursachen treten keine derartigen Veränderungen auf. Daraus folgt also, daß sich seit jenen Urzeiten auch die Verhältnisse und Bedingungen des Lebens bedeutend verändert haben.

Zuerst gab es natürlich nur Wassertiere; aus diesen entstanden in späteren Zeiten mit Lungen atmende Landtiere. Wie dieser Übergang stattgefunden hat, wissen wir ziemlich genau; denn Amphibien verwandeln sich ja jetzt noch vor unseren Augen aus Jugendstadien, die mit Kiemen atmen, in Landwesen, die mit Lungen atmen. Die Kiemen werden immer kleiner und verschwinden sogar, dafür entwickeln sich stufenweise ihre Lungen. Diese Metamorphose wird innerhalb weniger Monate durchgemacht. Der Kampf ums Dasein war beim Entstehen der ersten Landtiere natürlich der Hauptfaktor. Denn da es zuerst nur Wassertiere, aber keine Landtiere gab, mußte sich der Streit um Nahrung im Wasser immer heftiger gestalten. Diejenigen Arten also, die fähig wurden, Ausflüge ins trockene Gebiet zu machen, besaßen unbedingt einen großen Vorzug vor den ständig im Wasser bleibenden.

Als die ersten Lungenatmer auf dem Festlande erschienen, hatten sie dort nicht nur ungeheuer viel freien Raum, sondern auch — namentlich die Pflanzen- und Insektenfresser — Überfülle an Nahrung, weil die ganze, mit Pflanzenwuchs bedeckte, trockene Fläche Eigentum jener wenigen Erstlinge wurde. Daß ein Übergang vom Fleischfressen zur Pflanzennahrung meistens leicht vonstatten geht, dafür haben wir zahllose Beispiele; sind ja unsere Hauskatzen teilweise schon Vegetarianer. In der Urzeit galt es eben auch, einen Schritt ins Vegetarianertum zu tun, und da standen den Tieren schon Nahrungsmittel in überschwenglicher Menge zur Verfügung. Die jungfräuliche Vegetation vermochte wohl millionenmal mehr Individuen zu ernähren, als anfangs vorhanden waren. Die ersten Pflanzenfresser brauchten sich also nur zu verbreiten, um immer neue, noch nicht besiedelte Gelände zu erobern; und da sie nicht zu hungern und ebensowenig für die tägliche Kost zu kämpfen brauchten, darf es uns nicht wundernehmen, daß ihr Körper gigantische Dimensionen annahm. Wohl mochten später Kämpfe vorkommen, einerseits dadurch, daß Raubtiere auf dem trockenen Gebiete auftraten und Pflanzenfresser angriffen, anderseits aber auch Balgereien, die mit dem Geschlechtsleben im Zusammenhang standen. Beide Anlässe waren geeignet, der Entwicklung von Riesenformen noch mehr Vorschub zu leisten, weil ein größeres Tier, unter gleichen Verhältnissen, mit guten Zähnen und Krallen bewaffnet, meistens stärker ist als ein kleineres. Der Elefant, obwohl Pflanzenfresser, besteht den Kampf sogar mit dem Königstiger.

Es ist natürlich, daß es immer auch kleine Tiere gab, gerade so, wie neben Riesenbäumen auch immer Miniaturpflänzchen lebten.

Riesentiere entwickelten sich besonders dort, wo das Übergewicht der Masse und der absoluten Kraft einen Schutz gewährte, und wo die Nahrung reichlicher vorhanden war. Diese beiden Bedingungen stehen im Zusammenhang mit zwei Erscheinungen, die die Riesentiere kennzeichnen; nämlich: daß die kolossalen Arten sich nur mäßig vermehren, und daß die jungen Tiere lange Zeit brauchen, bis sie vollwüchsig werden. Wenn die ins Extreme gehende Größe vor Feinden schützt, so kann dieser Schutz erst dann zur Geltung kommen, wenn das Junge ebenfalls groß geworden ist. Bis dahin wäre es, und mit ihm die Art selbst, verhängnisvollen Gefahren ausgesetzt, wenn es nicht den Schutz der Eltern genösse. Tatsächlich sehen wir, daß die heute lebenden größten Vertreter des Tierreiches ihre Jungen lange Zeit, bis zur Vollwüchsigkeit, schützen, denn nur so ist es möglich, daß ihre Art, trotz ihrer verhältnismäßig geringen Vermehrung nicht ausstirbt. Kleine Arten dagegen brauchen ihren Jungen nur kurze Zeit Schutz zu gewähren, weil diese nach Einverleibung verhältnismäßig geringer Nahrungsmengen schnell vollwüchsig, daher selbständig werden, wodurch es den Eltern möglich wird, rasch eine Generation der anderen folgen zu lassen. Das sieht man sehr klar an einem allbekannten und viel beklagten Beispiele, nämlich an der großen Vermehrungsfähigkeit der Hausmaus, die jährlich eine stattliche Reihe von Generationen ins Leben setzen kann, weil so kleine Wesen von der Geburt bis zur Paarungsfähigkeit eigentlich nur Wochen nötig haben. Die Mäuse sind klein, verhältnismäßig schwach und daher sehr vielen Gefahren ausgesetzt. Ihr vorzüglichster Schutz gegen das Aussterben ist aber eben ihre Kleinheit und die durch die Kleinheit ermöglichte rasche Vermehrung.

Der Schutz der Größe pflegt nicht für immer zu gelten. Weil in der Natur die Verhältnisse fortwährend sich ändern, die Machtverhältnisse sich immerfort verschieben, so bekommen zuletzt auch die größten Formen tückische und gewandte Feinde, denen sie nicht mehr erfolgreich zu trotzen vermögen. Hat nun einmal eine kolossale Art einen Feind oder gar mehrere bekommen, denen sie nicht mehr widerstehen kann, so ist in der Folge ihre Größe ihre schlimmste Gefahr für sie, die sie sehr leicht zum Aussterben bringen kann; einerseits deshalb, weil große Formen sich schwer verbergen können, und andererseits deshalb, weil ihre Vermehrung eben infolge der riesigen Gestalt beschränkt ist. Die größten Säugetiere (Elefant, amerikanischer Bison, die Waltiere usw.) verschwinden, seitdem sie der Mensch mit Schießwaffen angreift, immer rascher, wogegen Mäuse, Ratten, Vipern, trotz der Anstrengung, mit der sie die

Herren der Schöpfung vertilgen wollen, keine merkbare Verminderung erleiden. „Bene qui latuit, bene vixit" (Wer sich wohl verborgen hielt, lebte gut) — sagte schon der lateinische Dichter mit Bezug auf den grimmigen Kampf, der unter den menschlichen Bestien wütete.

Erwägt man die Wichtigkeit dieser Umstände und Verhältnisse, so muß man zur Überzeugung gelangen, daß die kleinen Formen mehr Aussicht haben, ihre Art zu erhalten, sobald ein Festland von Tieren übervölkert, die Nahrung spärlich und der Kampf ums Leben heftiger geworden ist. Solange noch Nahrung vorhanden ist, erhalten sich auch größere Arten in dem Falle, wo sie gesellschaftlich in großen Herden beisammen leben und die Angriffe der Raubtiere gemeinschaftlich zurückweisen. Seitdem sie aber der Mensch mit Schießwaffen verfolgt, sind auch diese Herdentiere größtenteils ausgerottet worden.

Nicht bloß im Kreise der höheren Tiere, nämlich unter den Wirbeltieren, herrschen solche Verhältnisse, sondern auch bei kleineren Lebewesen, z. B. in der Klasse der Insekten.

Der größte unserer Schmetterlinge, das Nachtpfauenauge, ist recht selten. Die größeren Tagfalter, z. B. der Schwalbenschwanz, der Segelfalter, der Apollofalter, kommen beinahe nie massenhaft vor. Dagegen vermehren sich Motten oft ins ungeheuerliche und vernichten riesige Werte. So leben auch die größten einheimischen Käfer: der Hirschkäfer, der Heldenbock, der Nashornkäfer usw., zumeist einzeln, während die Erdflöhe, die kleinsten Rüsselkäfer aus der Apion-Gattung usw. in Millionen und Milliarden auftreten.

Im allgemeinen findet man, daß, falls es in einem Tiertypus sehr große und sehr kleine Formen gibt, so daß die letzteren beinahe als Miniaturausgaben der ersteren erscheinen, die ganz kleinen in der Regel spätere Formen sind als die großen. Es sieht beinahe so aus, als hätte die Natur oder die Lebenskraft — oder wie sie sonst heißen mag — ihre ersten Erzeugnisse an höheren Lebewesen mit großen Umrissen gezeichnet und erst nach und nach sich auf die feine Miniaturarbeit eingelernt; etwa so, wie man anfangs die Uhren aus grobgroßen Bestandteilen zusammenfügte und erst nach und nach die kleineren Taschenuhren und sogar Miniaturdamenuhren herzustellen lernte. Das ist nun freilich nicht ganz wörtlich zu nehmen, aber auch nicht ganz in bildlichem Sinne. Es liegt auch etwas tatsächlich Wahres im Vergleiche. Denn wenn ein großes Tier dieselben Lebenserscheinungen und dieselben Fähigkeiten, Nervenfunktionen (Vorsicht, Klugheit usw.) aufweist wie ein kleines Wesen des gleichen Tiertypus, so müssen wir unbedingt das kleinere Wesen als eine vollkommenere Schöpfung auffassen. Denn mindestens das Nervensystem ist bestimmt vollkommener, weil die geringere Nervenmasse sich dieselben Fähigkeiten erworben hat wie die bedeutendere des größeren Tieres.

Unter den Insekten gehören die Ameisen zu den kleinsten, und dennoch haben sie die größte Volkommenheit erreicht. Das menschliche Nervensystem wird vielleicht erst nach Millionen Jahren — wenn unserer Art eine so lange Existenz vergönnt sein wird — jene verhältnismäßige Leistungsfähigkeit erlangen, die dem der Ameisen eigen ist. Es ist nämlich zu bedenken, daß das Gehirnganglion einer kleiner Ameise mit freiem Auge kaum sichtbar ist, und dennoch ist es der Sitz von Funktionen, die nicht viel hinter den Fähigkeiten der primitivsten Menschenrassen zurückstehen. Bei kleineren Tieren ist also die Leistungsfähigkeit in der Regel potenziert, und ihre Organe sind nicht nur feiner, sondern auch vollkommener gebaut.

Verkleinerung einer Lebensform ist also durchaus nicht als Rückschritt aufzufassen, sondern sie ist im Gegenteil oft ein Fortschritt, eine Vervollkommnung, auch abgesehen von den Vorteilen, die die kleinere Statur im heftigen Kampfe ums Dasein zu bieten vermag.

Gerade eine Betrachtung der Insekten, die ich bereits kurz erwähnt habe, ist in dieser Hinsicht überaus lehrreich. Kerfe traten zuerst in der Kohlenformation auf, und man kennt mehr als 300 fossile Arten. Nun sind die allerersten Insekten durchweg verhältnismäßig stattliche Wesen. Unser allbekannter Puppenräuber (Calosoma sycophanta) gehört schon zu den größeren Käfern; die allergrößten Exemplare dieser Art erreichen eine Länge von 3 cm. Unter den ersten Insekten, die in der carbonischen Ära auftraten, gab es nur solche, deren Länge mindestens die Länge unseres Puppenräubers erreichte. Die waren damals die kleinsten Insekten. Es gab damals Wasserjungfern, deren Flügelspannung, d. h. die Entfernung der Flügelspitzen voneinander in ausgespanntem Zustande, 70 cm betrug! Ein solches Rieseninsekt hatte also eine Flügelspannung, daß es den ausgestreckten Arm eines erwachsenen Menschen von der Achsel bis zu den Fingerspitzen zu bedecken vermochte. Außerdem waren die Flügel bedeutend breiter als die der jetzt lebenden Arten.

Diese Größe (70 cm Flügelspannung) besaß eine Wasserjungfer, die in den Kohlenschichten zu Commentry (Departement Allier) in Frankreich 1884 zutage gefördert und von Henri Fayol, dem Direktor der Aktiengesellschaft von Fourchabault-Commentry, dem bekannten Paläontologen Charles Brongniart nach Paris gesandt wurde. Der letztere gab dieser Riesenlibelle den wissenschaftlichen Namen Meganeura Monyi. Um einen annähernden Begriff von den Größenverhältnissen dieses Exemplars zu geben, teile ich mit, daß jedes Auge der Libelle etwas kleiner war als eine Walnuß, aber größer als die größte Kirsche, die Schenkel hatten ungefähr die Dicke eines Bleistiftes mit seiner üblichen Holzfassung, der ganze Kopf war nicht viel kleiner als ein Ei der gemeinen Bauernhühner, und der Hinterleib war so lang wie ein menschlicher Unterarm und so dick wie ein mittelstarker Spazierstock.

Ich habe diese Angaben deshalb mitgeteilt, weil sie uns unbedingt zu der Überzeugung führen müssen, daß eine so gigantische Libelle heutzutage nicht eine Stunde leben könnte. Alle Vögel, die überhaupt Insekten fressen, würden diesen Riesenbissen sogleich packen und verzehren. Seitdem insektenjagende Vögel aufgetreten sind, haben sich die Insekten, besonders die bei Tage fliegenden, verzwergen müssen. Diese Verhältnisse belehren uns auch darüber, was bei anderen Tierklassen und -familien sich vollzogen hat.

Wenn irgendein Tier sich durch seine Körpergröße Überlegenheit seinen Feinden gegenüber erwirbt, so ist dieser Schutz immer ein temporärer, weil auch seine Feinde nach und nach so groß werden und solche Angriffswaffen bekommen, daß sie dasselbe bezwingen können. Der verfolgten Art bleibt dann nichts übrig, als noch größer und stärker zu werden; in diesem Sinne entwickeln sich meistens auch ihre Feinde, bis endlich der Wettstreit in der Körpergröße an die Grenze des Möglichen führt. Das verfolgte Tier stirbt aus, und nicht selten auch der Verfolger. Denn sehr große Fleischfresser haben auch große Ansprüche hinsichtlich der Nahrung.

(Schluß folgt.)



1. **Das Observatorium auf dem Mount Wilson.** „Engg.", 110. Bd., 20. August 1920, 2851, S. 237-38. (Beschreibung der am großen Fernrohr angebrachten Verbesserungen.)

Ausnutzung der Gezeiten. „Scient. Am." (Monthly), 2. Bd., Okt. 1920, 2, S. 100-01, 5 Abb. (Übersicht über die verschiedenen Vorschläge zum Ausnutzen von Ebbe und Flut.)

Die Kraftquellen der Welt. Svante Arrhenius. „Scient. Am." (Monthly), 2. Bd., Okt. 1920, 2, S. 103-06, 2 Abb. (Weiterer Ausbau der Wasserkräfte, Beschreibung der Sonnenkraftanlage Shuman in Ägypten.)

Die Baukunst mit Rücksicht auf das Licht. H. L. Seymour. „Scient. Am." (Monthly), 2. Jahrg., Okt. 1920, 2, S. 106-08. (Häuser- und Städtebau sollen so angeordnet sein, daß sie dem Sonnenlicht ungehindert Zutritt gewähren.)

2. **Versuch einer automatischen Fassung der ferromagnetischen Grunderscheinungen.** J. Kelen. „E. u. M." (Wien), 38. Jahrg., 3. Okt. 1920, 40, S. 466-70, 5 Schaubilder. (Es wird gezeigt, daß auf Grund der altbekannten Anschauungen der Molekularmagnete und deren Reibung der Verlauf der Magnetisierungskurve und der Hysterese-Schleifen bei gewissen Annahmen in analytischer Form darstellbar ist.)

Beitrag zur Kenntnis und zum Entwerfen von Windkraftanlagen. Dr.-Ing. M. Mayersohn. „Z. d. V. d. Ing.", Bd. 64, Nr. 45, 6. Nov. 1920, S. 925-31, 14 Abb. (Der Auszug aus einer bei der Maschinenbauabteilung der Technischen Hochschule, Berlin, eingereichten und genehmigten Dissertation über „Die Windkraftanlagen und ihre Anwendbarkeit in Palästina" kennzeichnet die marktgängigen Windmotoren und gibt die auf Grund einer Umfrage und einer Studienreise gesammelten Betriebserfahrungen mit verschiedenen Windkraftanlagen wieder. Ein neues Verfahren zum Entwerfen von Windkraftanlagen wird angeregt.)

Die Entwicklung der Stickstoffindustrie in Deutschland. „Metallbörse", 10. Jahrg., 25. Sept. 1920, 40, S. 1524-25; 2. Okt. 1920, 41, S. 1573-74; 9. Okt. 1920, 42, S. 1620; 16. Okt. 1920, 43, S. 1668. (Geschichtliches und Zukunftsaussichten bestehender Gesellschaften, einzelne Verfahren.)

3. **Haltbare Farbe für die Ausmalung von Kirchen und Wohnungen.** „Zentralblatt Bauverwaltung", 40. Jahrg., 13. Nov. 1920, 91, S. 575-76. (Als Bindemittel der Farbe wird Käsekalk empfohlen.)

Prüfen von verzinkten Überzügen. „Ir. Ag.", 106. Bd., 16. Sept. 1920, 12, S. 722, 2. Abb. (Verfahren zum Bestimmen des Gewichtes des Zinküberzuges je Flächeneinheit, ohne die Oberfläche zu zerstören.)

Eisen in Beton mit schlackenhaltigem Bindemittel. Prof. M. Garry. „Metallbörse", 10. Jahrg., 10. Nov. 1920, 46, S. 1801-02, 2 Abb.; 13. Nov. 1920, 47, S. 1849-50. (Bericht über Versuche die beweisen, daß alle Zemente, besonders aber die Portland-Zemente, zu ihrer guten Forterhärtung der Wasserzufuhr bedürfen, und daß sich die Betonerhärtung bei wechselndem Einfluß von Wasser und Trockenheit am besten entwickelt.)

4. **Verfahren zum Berechnen von Maschinenfundamenten.** W. H. Gilleand und A. H. Cunningham. „El J." (P), 17. Bd., Sept. 1920, 9, S. 387-92, 13 Abb. (Berechnungsverfahren für die verschiedenen Bodenbeschaffenheiten, zweckmäßigste Verankerung.)

Die Austrittsverluste der Dampfturbinen. J. Gastpar, „BBC-Mitteilungen" (Baden), 7. Jahrg., Juni 1920, 6, S. 154-60, 3 Abb., 4 Tafeln; Juli 1920, 7, S. 167-71, 4 Abb. (Ihre Bedeutung für die Ausführungsmöglichkeit großer Einheiten und ihre Abhängigkeit von der Bewegung der letzten Stufe; der Einfluß der Austrittsverluste auf Dampfverbrauch.)

Ölfeuerungen für Zentralheizungen. P. Wilfferodt. „Gesundheits-Ingenieur", 43. Jahrg., 6. Nov. 1920, 45, S. 530-31, 4 Abb. (Die Ölfeuerung ist in einem gußeisernen Gliederkessel angeordnet, die Heiztür weist eine der Brennergröße entsprechende Bohrung oberhalb des Rostes auf.)

5. **Rechentafel zur Berechnung von Holzmasten für elektrische Freileitungen.** H. Ott. „E. u. M." (Wien), 38. Jahrg., 24. Okt. 1920, 43, S. 503-04. (Fluchtlinientafel, bei der Funktionsskalen durch graphische Additionen oder Multiplikationen miteinander in Verbindung gesetzt werden, so daß es möglich wird, beliebig viele Veränderliche in Unabhängigkeit voneinander darzustellen.)

Berechnungen, Schaubilder und Regulierungen der Fern-Kraftleitungen. L. Thielemanns. „Rev. Gén. El.", 25. Sept. 1920, 13, S. 403-16, 19 Abb.; 2. Okt. 1920, 14, S. 435-43, 12 Abb.; 9. Okt. 1920, 15, S. 475-82, 8 Abb.; 16. Okt. 1920, 16, S. 515-29, 10 Abb. (Übersicht über die bisher üblichen Berechnungsformen, Auswertung eines graphischen Verfahrens.)

Künstlerische Straßenbeleuchtung. L. A. S. Wood. „El. J." (P), 17. Bd., Mai 1920, 5, S. 195-97, 10 Abb. (Einige amerikanische Ausführungsarten der Lampenmasten.)

6. **Der Wirkungsgrad von Förderanlagen im praktischen Betriebe.** M. A. Whiting. „Proc. Eng. Soc. of West. Penns.", 36. Bd., Juni 1920, 5, S. 346-80, 7 Schaubilder. (Berechnungen, Schlußfolgerungen.)

Bau von Unterständen in den Sanddünen der belgischen Küste. H. Tatham. „Eng.", 110. Bd., 6. Aug. 1920, 2849, S. 178-79, 8 Abb. (Bau der Stollen.)

Kraftbedarf im Kohlenbergbau. R. Anthony. „El. World", 76. Bd., 3. Juli 1920, 1, S. 14-15, 6 Abb. (Energieverbrauch von Braunkohlen.)

7. **Der Elektrohochofen.** V. Guillermin und G. Gillot. „Il. du Four El.", 29. Jahrg., 1. Sept. 1920, 15, S. 112-14, 6 Abb. (Kurze Übersicht über die Hauptmerkmale und den Betrieb der Electro-Metals-Elektroöfen.)

Elektro-statisches Reinigen von Gichtgasen. A. Hutchison und B. Bury. „El. Rev." (Ldn.), 87. Bd., 24. Sept. 1920, 2235, S. 391-92, 2 Abb. (Gichtgasreinigung nach dem Lodge-Niederschlagverfahren.)

8. **Der elektrische Antrieb für die zukünftigen großen amerikanischen Kriegsschiffe.** „Power", 52. Bd., 10. Aug. 1920, 6, S. 238. (Kurze Angaben über die vorgeschlagenen Neubauten der amerikanischen Marine.)

Schleusen an Großschiffahrtsstraßen. Bauart Mattern. „Industrie und Technik", 1. Jahrg., Dez. 1920, 12, S. 361-65, 9 Abb. (Allgemeine Bestrebungen, Gründung der Schleusenkammermauern und Torverschlüsse, Umläufe und ihre Verschlüsse, Schleusenbetrieb, Schleusen- und Kanalschutz.)

Elektrischer Antrieb bei Frachtschiffen. „Power", 52. Bd., 2. Nov. 1920, 18, S. 706-08, 5 Abb. (Der Antrieb erfolgt durch einen 3000-PS-Turbogenerator von 3000 Umdrehungen in der Minute und einen Drehstrom-Induktionsmotor, der die Propellerwelle bei 100 Umdrehungen treibt.)

9. **Das englische Luftschiff R 80.** „Génie Civil", 57. Bd., 18. Sept. 1920, 12, S. 225-30, 14 Abb. (Eingehende Beschreibung, Gesamtlänge 161,25, Fassung 35 400 cbm, Nutzlast 18 t.)

Leuchttürme für die Luftschiffahrt. „Scient. Am." (Monthly), 2. Bd., Okt. 1920, 2, S. 170-71, 2 Abb. (Die Unterschiede zwischen den Leuchttürmen für Seeschiffahrt und Luftschiffahrt.)

Die geschichtliche Entwicklung des Tanks. „Automobilmotorenfabrikation", 3. Jahrg., 15. Nov. 1920, 11, S. 204-09, 16 Abb. (Übersicht über die geschichtliche Entwicklung.)

Versuche mit Lokomotivfeuerungen. C. O. Pultney. „Eng.", 130. Bd., 10. Sept. 1920, 3376, S. 243-44, 1 Abb. (Bericht über Versuche in England mit verschiedenen Brennern für flüssige Brennstoffe.)

Bahnhofshalle Bangkok. „Industrie und Technik", 1. Jahrg., Dez. 1920, 12, S. 355-57, 6 Abb. (Das Viergelenkbogensystem, Glasbedachung und Entlüftung, Seitenwände und Giebelseiten der Halle.)

10. **Feldkultur und Regenfälle.** „Scient. Am.", 123. Bd., 21. Aug. 1920, 8, S. 171. (Aus Untersuchungen des nationalen Wetterbureaus in den Vereinigten Staaten geht hervor, daß die allgemein angenommene Anschauung, der Regen würde durch verschiedene Pflanzen begünstigt, nicht zutrifft.)

11. **Die Vakuumröhre in der drahtlosen Telegraphie.** J. Scott-Tagartt. „El.", 85. Bd., 10. Sept. 1920, 2208, S. 301-03, 6 Abb. (Die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten.)

Die drahtlose Telephonie in den Vereinigten Staaten. „Gén. Civ.", 77. Bd., 21. Aug. 1920, 8, S. 159-60. (Bericht über die Versuche und Anwendungen.)

Drahtlose Bildtelegraphie. „Polytechnische Rundschau", 37. Jahrg., 7. Okt. 1920, 19, S. 65-66. (Kurze Angaben über die von dem dänischen Ingenieur Andersen gemachte Erfindung.)

12. **Die Gary-Werke.** „Ir. Ag.", 106. Bd., 16. Sept. 1920, 12, S. 699-710, 13 Abb. (Die Werke wurden während des Krieges um 50% vergrößert, eingehende Beschreibung der einzelnen Abteilungen.)

Die industrielle Spezialisierung, Wesen, Wirkung, Durchführungsmöglichkeiten und Grenzen. O. Schulz-Mehrin und Dr.-Ing. Döhne. „Z. d. V. d. Ing.", 64. Bd., 6. Nov. 1920, S. 937-39. (Übersicht über die Arbeiten des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung.)

13. **Beschäftigung von Blinden in den Cleveland-Werkstätten.** E. B. Paliner. „Ir. Ag.", 106. Bd., 2. Sept. 1920, 10, S. 569-72, 4 Abb. (69 Bearbeitungsgänge, die von Blinden ausgeführt werden.)

Die Postbezieher werden gebeten, sich beim Ausbleiben oder bei verspäteter Lieferung einer Nummer **stets nur an den Briefträger oder an die zuständige Bestell-Postanstalt** zu wenden. Erst wenn Nachlieferung und Aufklärung nicht in angemessener Frist erfolgen, wende man sich unter Angabe der bereits unternommenen Schritte an unseren Verlag

Diesem Heft liegt ein Flugblatt des **„Verlag der Umschau"**, **Frankfurt a. M.-Niederrad,** bei.

Verlag: Dr. Ernst Valentin, Berlin-Friedenau I. — Druck: A. Seydel & Cie. G. m. b. H., Berlin SW 61.